# INFORME PREVENTIVO

EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR DE GIDROCARBUROS

## PROYECTO:

**“ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO”**
**CON BASE EN LA NOM-005-ASEA-2016**

## DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO PARA ALMACENAMIENTO Y EXPENDIO DE GASOLINA.

**MUNICIPIO DE NEZAHUALCÓYOTL,**
**ESTADO DE MÉXICO.**

GRUPO CANZURSA

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN ..... 1

# CAPÍTULO I

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO. ..... 4
   1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO ..... 4
      1.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO ..... 4
      1.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO ..... 4
      1.1.3 REPRESENTACIÓN GRAFICA REGIONAL Y LOCAL DEL PROYECTO ..... 4
      1.1.4 SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO ..... 8
      1.1.4.1 CRITERIOS DE LA DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA (AI). ..... 9
      1.1.4.2 CRITERIOS DE DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL ..... 11
      1.1.5 INVERSIÓN REQUERIDA ..... 13
      1.1.6 NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO ..... 13
      1.1.7 DURACIÓN DEL PROYECTO ..... 13
   1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE ..... 14
      1.2.1 NOMBRE DEL PROMOVENTE ..... 14
      1.2.2 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL ..... 14
      1.2.3 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES ..... 15
   1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO ..... 15
      1.3.1 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES (RFC) ..... 15
      1.3.2 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO ..... 15

# CAPÍTULO II

2. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y DEMAS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL.....17
2.1 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS APLICABLES .....17
2.1.1 LEYES FEDERALES .....17
2.1.2 REGLAMENTOS FEDERALES.....19
2.1.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....20
2.1.4 PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.....24
2.1.5 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).....24
2.1.6 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO (POETEM).....32
2.1.7 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE NEZAHUALCÓYOTL. .....39
2.1.8 PLAN MUNICIPAL DE DESARRROLLO URBANO DE NEZAHUALCÓYOTL....39
2.1.9 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (AICA). .....40
2.1.10 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP). .....40
2.1.11 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP) .....40
2.1.12 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP) .....45
2.1.13 PROVINCIA BIOGEOGRÁFICA.....48

# CAPÍTULO III

3. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.....51
3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA .....51
3.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO .....51
3.2.1 ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN. .....51
3.2.2 EDIFICIO ADMINISTRATIVO.....54

3.2.3 ZONA DE DESPACHO ..... 56
3.2.4 ZONA DE ALMACENAMIENTO ..... 58
3.2.5 SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES ..... 61
3.2.6 RECEPCIÓN Y DESCARGA DE COMBUSTIBLE ..... 64
3.2.7 DESCARGA DEL PRODUCTO ..... 68
3.2.8 DESPACHO DE COMBUSTIBLES ..... 70
3.2.9 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GENERAL INSTALACIONES Y EQUIPO ..... 73
3.2.10 ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES. ..... 73
3.2.11 USO DE SUELO ..... 74
3.2.12 PROGRAMA DE TRABAJO ..... 76
3.2.13 PROGRAMA DE ABANDONO DE SITIO ..... 78
3.2.14 PROGRAMA DE RESTITUCIÓN DEL ÁREA ..... 78
3.2.15 IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS. ..... 79
3.2.16 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO ..... 82
3.3 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR. ..... 84
3.3.1 MANEJO DE RESIDUOS ..... 85
3.3.2 RESIDUOS GENERADOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN ..... 85
3.3.3 RESIDUOS GENERADOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN ..... 86
3.3.4 RESIDUOS GENERADOS EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO ..... 86
3.3.5 EMISIONES A LA ATMÓSFERA ..... 86
3.3.6 EMISIONES DE RUIDO ..... 88
3.4 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. ..... 88
3.4.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y ÁREA DE INFLUENCIA (AI) ..... 88
3.4.2 MEDIO ABIÓTICO ..... 89
3.4.2.1 CLIMA ..... 89
3.4.2.2 TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN. ..... 91

3.4.2.3 FENÓMENOS METEREOLÓGICOS ..... 91
3.4.2.4 PELIGRO POR TORMENTAS ELÉCTRICAS ..... 94
3.4.2.5 GEOLOGÍA ..... 94
3.4.2.6 EDAFOLOGÍA ..... 95
3.4.2.7 SUELOS ..... 97
3.4.2.8 HUNDIMIENTOS Y SUBSIDENCIA. ..... 97
3.4.2.9 ZONIFICACIÓN SÍSMICA ..... 99
3.4.2.10 VULCANISMO ..... 99
3.4.2.11 HIDROGRAFÍA ..... 100
3.4.2.12 CUENCAS Y SUBCUENCAS ..... 102
3.4.2.13 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA ..... 102
3.4.3 MEDIO BIÓTICO ..... 103
3.4.3.1 VEGETACIÓN ..... 104
3.4.3.2 FAUNA ..... 105
3.4.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO ..... 107
3.4.4.1 POBLACIÓN ..... 107
3.4.4.2 PIRÁMIDE POBLACIONAL ..... 108
3.4.4.3 ALFABETISMO Y ANALFABETISMO ..... 110
3.4.4.4 MEDICIÓN DE LA POBREZA. ..... 110
3.4.4.5 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA. ..... 112
3.4.4.6 ESTRUCTURA DE POBLACIÓN POR INGRESO. ..... 113
3.4.4.7 VIVIENDA ..... 113
3.4.4.8 TIPO Y MODALIDADES DE TRANSPORTE ..... 114

# CAPÍTULO IV

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN ..... 118
4.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ..... 118
4.2 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ..... 119

4.2.1 MÉTODO PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES .... 120
4.2.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ..... 120
4.2.3 INDICADORES DE IMPACTO ..... 123
4.2.4 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN ..... 128
4.2.5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ..... 129
4.2.5.1 VALORACIÓN DEL ÍNDICE ..... 133

# CAPÍTULO V

5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. .. 140
5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN ..... 140
5.2 MEDIDAS POR IMPLEMENTAR ..... 141
5.2.1 MEDIDAS ADICIONALES POR IMPLEMENTAR ..... 144

# CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES ..... 146
6.1 RECOMENDACIONES ..... 146

# CAPÍTULO VII

7. ANEXOS ..... 149

# CAPÍTULO VIII

8. BIBLIOGRAFÍA ..... 151

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

*Ilustración 1. Modelo POEGT.* ..... *25*
*Ilustración 2. Extracto de las UGA´s Locales (Extraído de "ACTUALIZACIÓN DEL MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO", pág. 57).* ..... *32*
*Ilustración 3. Estructura urbana y usos de suelo del Plan de Municipal de Desarrollo Urbano de Nezahualcóyotl.* *39*
*Ilustración 4. Planta baja edificio administrativo.* ..... *54*
*Ilustración 5. Primer nivel edificio administrativo.* ..... *54*
*Ilustración 6. Segundo nivel edificio administrativo.* ..... *55*
*Ilustración 7. Planta de azotea edificio administrativo.* ..... *55*
*Ilustración 8. Vista en planta de zonas de despacho.* ..... *56*
*Ilustración 9. Vista frontal de anuncio distintivo imagen Pemex Nivel 2.* ..... *57*
*Ilustración 10. Vista frontal de dispensario.* ..... *57*
*Ilustración 11. Vista en planta de tanques de almacenamiento.* ..... *60*
*Ilustración 12. Corte de tanques de almacenamiento.* ..... *60*
*Ilustración 13. Vista frontal de murete para fijación de venteo.* ..... *61*
*Ilustración 14. Llenado de tanques de almacenamiento fijo.* ..... *71*
*Ilustración 15. Llenado de combustible a vehículos.* ..... *71*
*Ilustración 16. Programa de obra.* ..... *77*
*Ilustración 17. Identificación de las emisiones.* ..... *84*
*Ilustración 18. Geología. (extraído de "ATLAS DE RIESGOS NEZAHUALCÓYOTL", 2018).* ..... *95*
*Ilustración 19. Edafología. (extraído de "ATLAS DE RIESGOS NEZAHUALCÓYOTL", 2018).* ..... *96*
*Ilustración 20. Regiones sísmicas de México. Extraído de "Actualización del Atlas de Riesgo del H. Ayuntamiento de Ciudad Nezahualcóyotl 2006-2009".* ..... *99*
*Ilustración 21. Acuífero Zona Metropolitana de la ciudad de México 0901. Fuente: Sistema de Información Geográfica de Acuíferos y Cuencas SIGACUA, 2021.* ..... *103*
*Ilustración 22. Población. (extraído del "Sistema Nacional de Información Municipal, 2021").* ..... *107*
*Ilustración 23. Pirámide de población municipal. (Extraído de "Caracterización y Diagnóstico de riesgos de Ciudad Nezahualcóyotl, 2015").* ..... *109*
*Ilustración 24. Composición porcentual de la población por grupo de edad, 2010. (Extraído de "REGIÓN IX NEZAHUALCÓYOTL PROGRAMA REGIONAL 2012-2017").* ..... *109*
*Ilustración 25. Alfabetismo y analfabetismo. (extraído de "REGIÓN IX NEZAHUALCÓYOTL PROGRAMA REGIONAL 2012-2017").* ..... *110*
*Ilustración 26. Población en situación de pobreza. (extraído de "REGIÓN IX NEZAHUALCÓYOTL PROGRAMA REGIONAL 2012-2017").* ..... *111*
*Ilustración 27. Indicadores de carencia social. (extraído de "REGIÓN IX NEZAHUALCÓYOTL PROGRAMA REGIONAL 2012-2017").* ..... *112*
*Ilustración 28. Población Económicamente Activa. (extraído de "REGIÓN IX NEZAHUALCÓYOTL PROGRAMA REGIONAL 2012-2017").* ..... *112*
*Ilustración 29. Ingresos en la población. (extraído de "Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021").* ..... *113*
*Ilustración 30. Población que recibe más de cinco salarios mínimos. (extraído de "Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021").* ..... *113*
*Ilustración 31. Viviendas en el municipio de Nezahualcóyotl. (extraído de "Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021").* ..... *114*

# ÍNDICE DE GRÁFICAS

*Gráfica 1. Impactos totales benéficos y adversos del proyecto.* ..... **126**
*Gráfica 2. Porcentajes por factor.* ..... **126**
*Gráfica 3. Comparación de los impactos percibidos.* ..... **127**
*Gráfica 4. Impactos por atributo.* ..... **128**
*Gráfica 5. Promedios de valoración por actividad.* ..... **138**

# ÍNDICE DE TABLAS

*Tabla 1. Localización del proyecto.* ..... 4
*Tabla 2. Cuadro de áreas.* ..... 8
*Tabla 3. Vértices de polígono del proyecto.* ..... 8
*Tabla 4. Número de empleos generados.* ..... 13
*Tabla 5. Programa de ejecución del proyecto.* ..... 14
*Tabla 6. Fundamento jurídico de la LGEEPA.* ..... 17
*Tabla 7. Vinculación con NOM-005-ASEA-2016.* ..... 20
*Tabla 8. Vinculación de Normas Oficiales Mexicanas con el proyecto.* ..... 21
*Tabla 9. Característica de la UAB 121. Depresión de México.* ..... 25
*Tabla 10. Características de la UAB 121. (extraído de "programa de ordenamiento ecológico general del territorio, pág. 148").* ..... 26
*Tabla 11. Estrategias UAB 121.* ..... 28
*Tabla 12. Criterios de regulación ecológica de la UGA Ag-1-90.* ..... 35
*Tabla 13. Coordenadas del proyecto.* ..... 51
*Tabla 14. Áreas del proyecto.* ..... 52
*Tabla 15. Características de dispensarios.* ..... 58
*Tabla 16. Capacidades de tanques de almacenamiento.* ..... 58
*Tabla 17. Boquillas de tanques de almacenamiento.* ..... 59
*Tabla 18. Insumos indirectos por utilizar.* ..... 72
*Tabla 19. Consumo de agua a utilizar en el proyecto.* ..... 72
*Tabla 20. Mantenimiento a la estación de servicio (Preventivo).* ..... 73
*Tabla 21. Especificaciones técnicas del tanque de almacenamiento.* ..... 74
*Tabla 22. Combustibles.* ..... 74
*Tabla 23. Cronograma de la etapa de abandono del sitio.* ..... 78
*Tabla 24. Identificación de sustancias a emplearse en el proyecto.* ..... 80
*Tabla 25. Persistencia y acumulación de las sustancias a utilizar.* ..... 81
*Tabla 26. Fenómenos meteorológicos.* ..... 91
*Tabla 27. Regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas de Nezahualcóyotl de Morelos.* ..... 102
*Tabla 28. Actividades por desarrollar en el proyecto.* ..... 121
*Tabla 29. Identificación del medio, factor y atributo.* ..... 122
*Tabla 30. Indicadores de impacto.* ..... 123
*Tabla 31. Identificación de impactos en el proyecto.* ..... 125
*Tabla 32. Criterios de la evaluación.* ..... 129
*Tabla 33. Criterios.* ..... 130
*Tabla 34. Magnitud del impacto.* ..... 130

*Tabla 35. Extensión del impacto.* ..... 131
*Tabla 36. Duración del impacto.* ..... 131
*Tabla 37. Sinergia del impacto.* ..... 131
*Tabla 38. Acumulación del impacto.* ..... 132
*Tabla 39. Controversia.* ..... 132
*Tabla 40. Clasificación de la magnitud de los impactos.* ..... 134
*Tabla 41. Valoración de impactos 1.* ..... 135
*Tabla 42. Valoración de impactos 2.* ..... 137
*Tabla 43. Medidas de prevención y mitigación en etapa de construcción.* ..... 141
*Tabla 44. Medidas de prevención y mitigación en etapa de operación.* ..... 142
*Tabla 45. Medidas de prevención y mitigación en etapa de preparación del sitio y abandono.* ..... 142
*Tabla 46. Medidas de prevención y mitigación.* ..... 143

## ÍNDICE DE MAPAS

*Mapa 1. Localización estatal y municipal.* ..... 6
*Mapa 2. Localización del proyecto.* ..... 7
*Mapa 3. Área de influencia.* ..... 10
*Mapa 4. Sistema ambiental.* ..... 12
*Mapa 5. UAB 121 Depresión de México.* ..... 27
*Mapa 6. Unidad de gestión ambiental Ag-1-90.* ..... 34
*Mapa 7. Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA).* ..... 41
*Mapa 8. Áreas Naturales Protegidas Estatales.* ..... 42
*Mapa 9. ANP's Federales.Mapa 10. Regiones terrestres prioritarias.* ..... 43
*Mapa 11. Regiones Hidrológicas Prioritarias.* ..... 47
*Mapa 12. Provincias biogeográficas.* ..... 49
*Mapa 13. Uso de suelo.* ..... 75
*Mapa 14. Clima.* ..... 90
*Mapa 15. Isoyetas.* ..... 92
*Mapa 16. Isotermas.* ..... 93
*Mapa 17. Zonas susceptibles a hundimientos.* ..... 98
*Mapa 18. Hidrografía.* ..... 101
*Mapa 19. Uso de suelo y vegetación.* ..... 106

## ÍNDICE DE PLANOS

*Plano 1. Arquitectónico general.* ..... 53
*Plano 2. Mecánico (distribución de tanques).* ..... 62
*Plano 3. Mecánico (tanques de almacenamiento).* ..... 63

# INTRODUCCIÓN

El presente informe preventivo para el sector de hidrocarburos se presenta para el desarrollo del proyecto "**ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO"** el cual contempla como actividad principal el expendio al público de gasolinas de 87 y 92 octanos; Contempla 1 tanque de almacenamiento bipartido de capacidad de 120,000 Litros, dividido en 80,000 Litros para Magna y 40,000 Litros para gasolina Premium. El proyecto se pretende establecer en **Av. Valle de Yang-Tse, No. 267, Colonia Valle de Aragón, Municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México, C.P. 57100**.

Las obras, actividades y trabajos que se realizarán, estarán bajo el cumplimiento de los requisitos y especificaciones de la Norma Oficial Mexicana **NOM-005-ASEA-2016**, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de estaciones de servicio de almacenamiento y expendio de gasolinas.

De acuerdo con el artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), se señala que la realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental cuando:

*Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de los recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras u actividades.*

*Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan comercial parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.*

Debido al anterior texto citado, al existir la **NOM-005-ASEA-2016** que establece las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa, y Protección Ambiental que se deben cumplir en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de gasolinas y al estar dentro de las especificaciones de esta, se elabora el presente informe preventivo para que la autoridad competente pueda constatar esta aseveración.

Con el propósito de cumplir con lo establecido en la Ley y de acuerdo con las características del proyecto se presenta el siguiente Informe Preventivo a fin de que el

proyecto propuesto sea evaluado por la autoridad competente. En este sentido se proporcionan todos los elementos técnicos necesarios para el análisis pertinente.

El proyecto de venta de gasolinas es promovido por la empresa **"SERVICIO RUMINO, S.A. DE C.V."**, de acuerdo con los pronósticos ambientales y a la evaluación de alternativas, el proyecto **"ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO"**, se observa viable técnica, jurídica, socioeconómica y ambientalmente, siempre y cuando se cumpla con la ejecución de las medidas de mitigación propuestas y las que la autoridad considere pertinentes, así como las establecidas en la **NOM-005-ASEA-2016**, la cual es la que rige dicha actividad, lo cual se expone en el presente documento.

# CAPÍTULO I

# 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

## 1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

### 1.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

El proyecto se denomina **"ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO"**

### 1.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

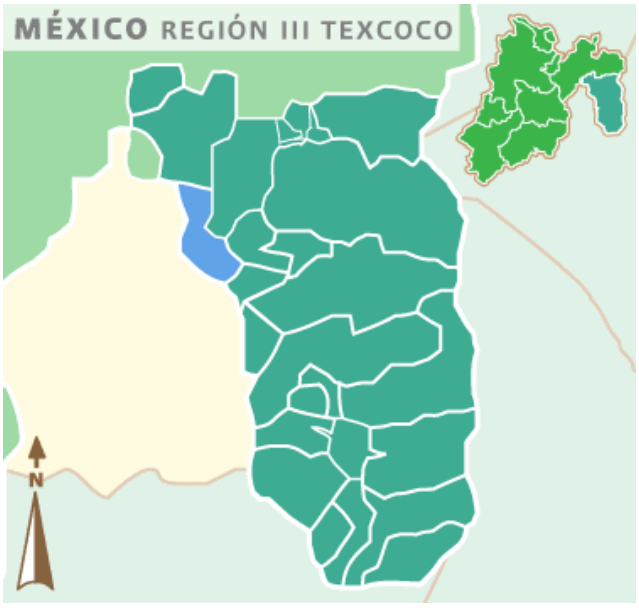
El proyecto **"ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO"**, se ubica en **Av. Valle de Yang-Tse, No. 267, Colonia Valle de Aragón, Municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México, C.P. 57100**

### 1.1.3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL Y LOCAL DEL PROYECTO

El proyecto se pretende ubicar dentro del territorio nacional específicamente en el Estado de México.

*Tabla 1. Localización del proyecto.*

| Representación geográfica del sitio | Descripción del lugar |
|---|---|
| | **Estado de México**<br><br>Se localiza en la zona central de la República Mexicana, se ubica geográficamente entre los paralelos 18º 21' y 20º 17' de latitud norte y 98º 36' y 100º 36' de longitud oeste, a una altura de 2,683 metros sobre el nivel del mar.<br>Colinda al norte con los estados de Querétaro e Hidalgo; al sur con Guerrero y Morelos; al este con Puebla y Tlaxcala; al oeste con Guerrero y Michoacán, así como con la Ciudad de México, al que rodea al norte, este y oeste. |




## Municipio De Nezahualcóyotl

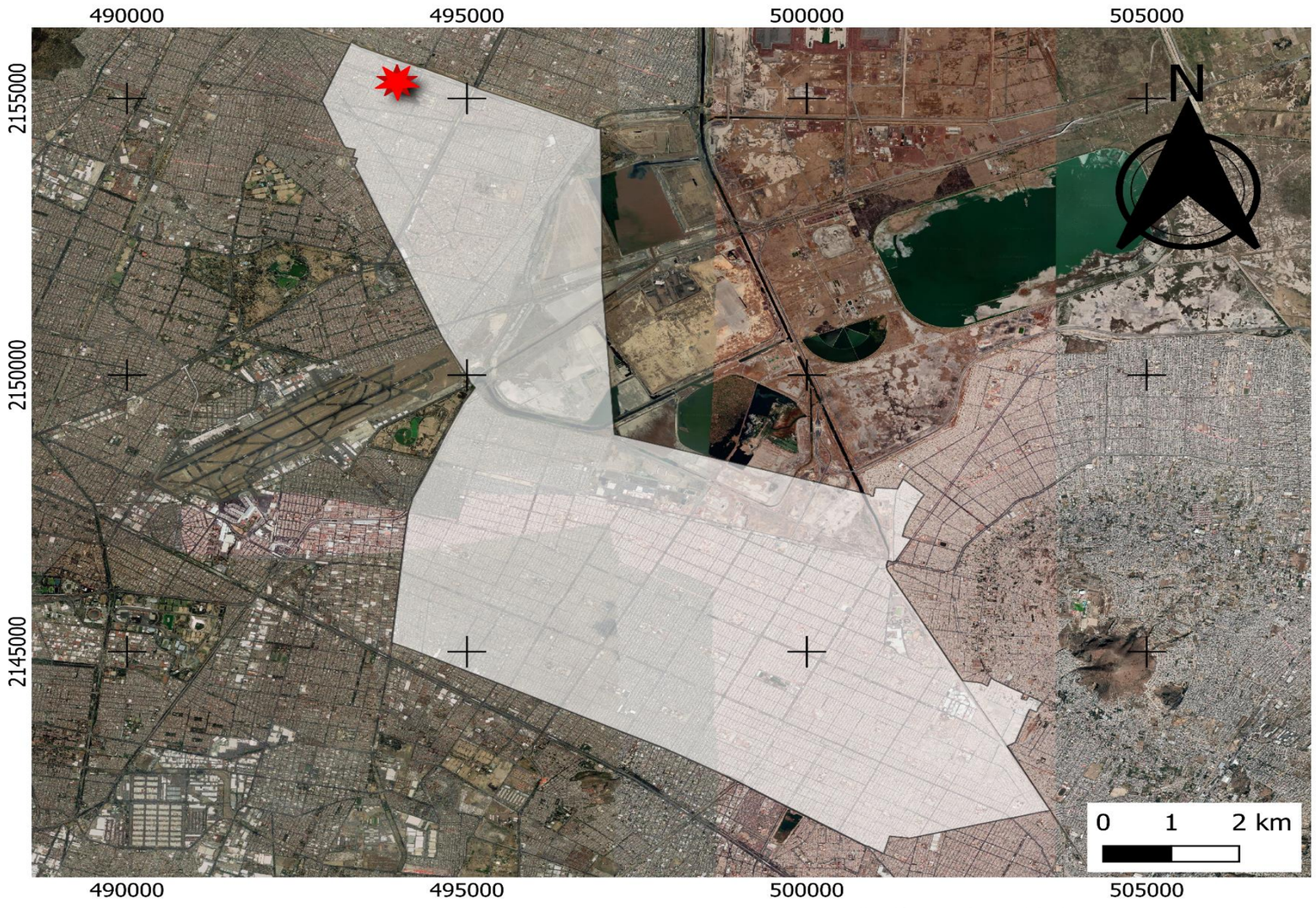
Es uno de los 125 municipios que conforman al Estado de México. Se asienta en la porción oriental del valle de México, en lo que fuera el lago de Texcoco.

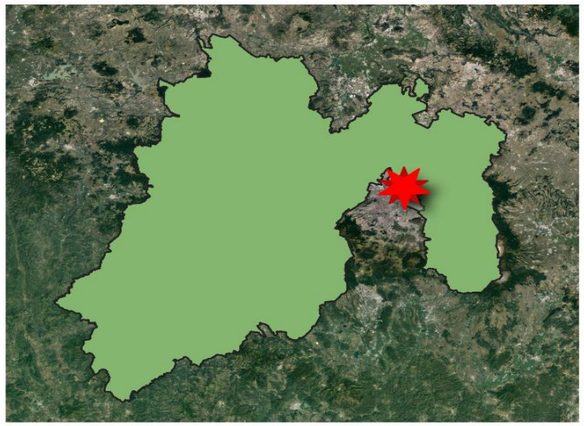
Se limita al noroeste con el municipio de Ecatepec de Morelos y la zona federal del lago de Texcoco; al oeste con las delegaciones Gustavo A. Madero y Venustiano Carranza de la Ciudad de México; al este con los municipios de La Paz, Chimalhuacán y Texcoco; al sur con las delegaciones Iztapalapa e Iztacalco de la Ciudad de México.

En extensión territorial ocupa una superficie de 6,344.00 hectáreas, es decir, 63.44 $km^2$. De acuerdo con la encuesta Intercensal del INEGI 2015, el municipio cuenta con 1,039,867 habitantes. Por lo que se coloca en un segundo lugar entre los municipios con más población a nivel Estatal.

Territorialmente hablando, el Municipio se encuentra en su total ocupación con un 100% al Asentamiento Humano correspondiente a su Área Urbana. Sin contar con reserva territorial de ningún tipo.

# LOCALIZACIÓN ESTATAL Y MUNICIPAL



Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.

Simbología

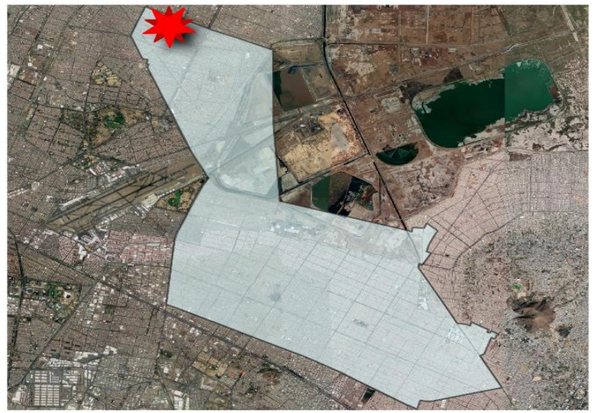
- Proyecto
- Municipio de Nezahualcóyotl.
- Estado de México

Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

*Mapa 1. Localización estatal y municipal.*

# LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

*Mapa 2. Localización del proyecto.*



Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.

Simbología

- Proyecto
- Predio del Proyecto
- Municipio de Nezahualcóyotl.

Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

## 1.1.4 SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO

La superficie total del predio en donde se pretende realizar la estación de servicio cuenta con 720 $m^2$, con un área total de construcción de 267.89 $m^2$.

A continuación, se presenta la distribución de la superficie que se contempla para la realización del proyecto **"ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO".**

*Tabla 2. Cuadro de áreas.*

| Superficie | Área ($m^2$) | Porcentaje (%) |
|---|---|---|
| **Total del terreno** | 720.00 | 100.00 |
| **Losa de tanques (sótano)** | 75.17 | 10.44 |
| **Cubierta (zona de despacho)** | 158.76 | 22.05 |
| **Planta baja del edificio y servicios** | 29.55 | 4.10 |
| **Primer nivel del edificio** | 36.12 | 5.02 |
| **Segundo nivel del edificio** | 36.12 | 5.02 |
| **Total del edificio de servicios** | 101.79 | 14.14 |
| **Total de construcción en planta baja** | 195.65 | 27.17 |
| **Total a construir** | 267.89 | 37.21 |
| **Libre (sin construir)** | 524.35 | 72.83 |
| **Jardineada** | 23.25 | 3.23 |
| **Circulación vehicular** | 489.95 | 68.05 |

A continuación, se presenta una tabla con los vértices de localización de la estación, estas coordenadas se presentan con una proyección Geográfica y Universal Transversal Mercator (UTM), con un DATUM WGS 1984 ubicándose en la Zona 14 Norte.

*Tabla 3. Vértices de polígono del proyecto.*

| Grados, minutos y segundos | | | Elevación: 2227 msnm<br>Universal transversal de Mercator<br>UTM WGS 1994 UTM 14 NORTE | |
|---|---|---|---|---|
| **ID** | **Latitud (N)** | **Longitud (O)** | **X** | **Y** |
| **1** | 19°29'33.05" | 99° 3'26.83" | 493971.20 | 2155325.60 |
| **2** | 19°29'32.88" | 99° 3'26.39" | 493984.06 | 2155320.16 |
| **3** | 19°29'32.26" | 99° 3'26.67" | 493975.91 | 2155301.08 |
| **4** | 19°29'32.15" | 99° 3'26.41" | 493983.28 | 2155297.95 |
| **5** | 19°29'31.56" | 99° 3'26.68" | 493975.42 | 2155279.74 |
| **6** | 19°29'31.85" | 99° 3'27.36" | 493955.66 | 2155288.47 |

### 1.1.4.1 CRITERIOS DE LA DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA (AI).

El área de influencia (AI) del proyecto es el espacio físico que será ocupado de forma permanente o temporal durante la construcción y operación de toda la infraestructura requerida, así como por las facilidades auxiliares del proyecto.

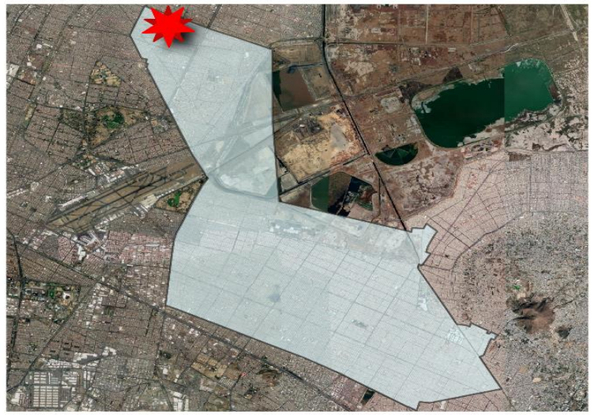
En este caso, por tratarse de una estación de servicio de almacenamiento y expendio de gasolinas, se consideró que **el área de influencia será el mismo que ocupa la superficie del proyecto, es decir 720.00 $m^2$.**

En dicha superficie es donde se realizarán los movimientos de vehículos, materiales y personal que laborarán en la construcción, operación y mantenimiento de la estación de servicio.

A continuación, se presenta un mapa en el que se puede apreciar el área de influencia (AI), el cual hace referencia a un espacio urbano consolidado en el que predomina el uso de suelo habitacional, comercio y servicios.

# ÁREA DE INFLUENCIA (AI)

Mapa 3. Área de influencia.



Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.

## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia
- Municipio de Nezahualcóyotl.

Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

### 1.1.4.2 CRITERIOS DE DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El sistema ambiental del proyecto puede ser definido como:

"*El conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a alguno o todos los demás componentes del sistema. Dada su naturaleza, todas las partes mantienen una interacción recíproca y cada parte puede influir en el comportamiento del conjunto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados* (Rittler et al., 2007)."

La intención de la delimitación de un SA no es solo definir el contexto espacial con base en la cual se calificarán los impactos ambientales que pudieran generar el proyecto, sino también la identificación de los recursos ambientales que conforman los ecosistemas presentes, esto con la finalidad de establecer una línea base que permita la determinación fidedigna de la integridad funcional del SA en el cual se pretende desarrollar el proyecto.

El SA se ha establecido con base en la delimitación por medio de un buffer de 500 m alrededor del área del proyecto.

El criterio se aplicó principalmente por el uso de suelo que se cuenta en áreas colindantes al proyecto el cual es del tipo **urbano.** Este uso de suelo cuenta con una amplia cantidad de negocios y zonas habitación, por lo que la naturalidad del ecosistema que anteriormente ahí existía se ha perdido y el flujo de energía es independiente de un lugar a otro, a diferencia de un ecosistema cerrado que se autorregula por sí mismo y que cada una de sus partes influye en el comportamiento del conjunto.

En el siguiente mapa se muestra la delimitación del Sistema Ambiental, donde se observa que el área de influencia se encuentra totalmente urbanizada, contando con calles y avenidas pavimentadas, por lo que no se prevé un impacto de erosión y contaminación al suelo. ni incidencias de ecosistemas frágiles o zonas de conservación, debido a la nula presencia de cuerpos de agua lénticos o lóticos, de tal manera que no existe fauna silvestre o microambientes que puedan ser afectados.

# SISTEMA AMBIENTAL (SA)

Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.

Simbología

- Proyecto
- Área de influencia
- Sistema Ambiental
- Municipio de Nezahualcóyotl.

Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

*Mapa 4. Sistema ambiental.*

Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

## 1.1.5 INVERSIÓN REQUERIDA

El capital requerido para la construcción de la estación de servicio es de [redacted] pesos mexicanos.

## 1.1.6 NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO

La empresa promovente cuenta con un equipo de trabajo de 28 empleados, el cual incluye personal de contratación base y personal de contratación temporal en el periodo que dure la realización del proyecto. El total de personal requerido para proyecto se muestra a continuación en la tabla siguiente, haciendo mención que: esta tabla es carácter informativo, y no limitativa, lo cual podrá ser modificada dependiendo de las necesidades que en su momento requiera el proyecto.

*Tabla 4. Número de empleos generados.*

| Etapa | Personal requerido | Número de personal requerido para el proyecto |
|---|---|---|
| Construcción | Administrativos | 2 |
| | Operativos | 14 |
| **Total** | | **16** |
| Operación y mantenimiento | Administrativos | 3 |
| | Operativos | 9 |
| **Total** | | **12** |

Para la contratación del personal requerido, se les dará preferencia a los pobladores que vivan en las zonas más cercanas al proyecto. Es importante hacer mención que el trabajador contratado puede que no conozca la metodología de los trabajos a realizar y que en su momento se le capacitará para el buen desarrollo de cualquiera de las actividades propuestas. Con respecto al personal requerido para el manejo de maquinaria, este será aportado por la empresa contratista, tomando en cuenta los reglamentos internos de seguridad industrial. Todo con el propósito de reducir y/o evitar los riesgos e incidentes.

## 1.1.7 DURACIÓN DEL PROYECTO

En la proposición del programa de trabajo se consideran todas las etapas del proyecto, cabe mencionar que la propuesta de planeación inicia una vez obtenida la autorización, mientras que la etapa de operación tendrá una duración de aproximadamente 30 años de vida útil de acuerdo con las recomendaciones de los proveedores de los tanques de almacenamiento. Es importante mencionar que este programa indica de manera general

cada una de las actividades que se llevaran a cabo y que la duración precisa de estas obedecerá a las necesidades del proyecto.

*Tabla 5. Programa de ejecución del proyecto.*

| ETAPA | DURACIÓN APROXIMADA |
|---|---|
| Preparación del sitio | 3 semanas |
| Construcción | 24 semanas |
| Operación | 30 años |

## 1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

### 1.2.1 NOMBRE DEL PROMOVENTE

La empresa promovente del proyecto se encuentra constituida de conformidad con las Leyes Mexicanas según se desprende del Acta Constitutiva de la empresa **"SERVICIO RUMINO, S.A. DE C.V."**

**"SERVICIO RUMINO, S.A. DE C.V."** es una empresa legalmente constituida en la ciudad de Nezahualcóyotl, Estado de México, el día 23 de Noviembre del año 2018, en el volumen 1943, de la escritura número 108, 833, con el folio número 119.

***Anexo 1. Documentación Legal del Promovente – Acta Constitutiva de la Empresa "SERVICIO RUMINO, S.A. DE C.V."***

La empresa promovente cuenta con el Registro Federal de Contribuyentes (RFC) con Clave:

**SRU181123GE8**

***Anexo 3. Documentación Legal del Promovente - Registro Federal de Contribuyentes.***

### 1.2.2 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

**C. Martín Gómez Robledo**
El representante Legal de la Empresa **"SERVICIO RUMIN0, S.A. DE C.V."**

***Anexo 2. Documentación Legal del Promovente – Poder SERVICIO RUMINO S.A. DE C.V. e Identificación oficial.***

### 1.2.3 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

[redacted]

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

## 1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO

El responsable de la elaboración del informe preventivo y contenido de este es **GRUPO CANZURSA S. DE R.L. DE C.V.**

### 1.3.1 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES (RFC)

La empresa responsable del Informe Preventivo cuenta con Registro Federal de Contribuyentes Clave Núm. **GCA210512CG3.**

***Anexo 5. Documentación Legal del Responsable del Estudio – RFC empresa responsable del informe preventivo.***

### 1.3.2 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Ing. Eduardo Zurita Buendía

**Cédula número:** 3541326

***Anexo 4. Documentación Legal del Responsable del Estudio – Cedula profesional y CURP***

[redacted]

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

# CAPÍTULO II

# 2. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y DEMAS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL

Respecto a la naturaleza, ubicación, características y alcance que presenta el proyecto **"ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO",** es necesario identificar y analizar los diferentes instrumentos de política ambiental con la finalidad de sujetarse a los lineamientos establecidos por las leyes y establecer una vinculación con el proyecto, otorgándole viabilidad ambiental para que este se desarrolle de una manera sustentable a corto, mediano y largo plazo. A continuación, se presenta la vinculación con las leyes, reglamentos y normas en materia ambiental.

## 2.1 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS APLICABLES

### 2.1.1 LEYES FEDERALES

**LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).**
Ultima reforma: DOF 18-01-2021

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

*Tabla 6. Fundamento jurídico de la LGEEPA.*

| FUNDAMENTO JURÍDICO |
|---|
| Titulo primero – Disposiciones Generales |
| Capitulo IV – Instrumentos de la Política Ambiental |
| Sección V – Evaluación de Impacto Ambiental |
| Artículo 28, Fracción ll |
| Artículo 31, Fracción l |

**Artículo 28**: "La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y

actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

***Fracción II**.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;*

***ARTÍCULO 31**: La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:*

***Fracción I**. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;*

En los casos anteriores, la Agencia, una vez analizado el informe preventivo, determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades previstas en el reglamento de la presente Ley, o si se está en alguno de los supuestos señalados. La Agencia publicará en el Boletín de Notificaciones, el listado de los informes preventivos que le sean presentados en los términos de este artículo, los cuales estarán a disposición del público.

**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:**

El proyecto de almacenamiento y expendio de gasolinas que lleva por nombre "**ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO**"; deberá de someterse a Evaluación en Materia de Impacto Ambiental (EIA), a través de un Informe Preventivo en Materia de Impacto Ambiental, cumpliendo con el supuesto de la Fracción I del Artículo 31 de la LGEEPA. Los resultados obtenidos en el presente documento permitirán evaluar, minimizar o mitigar los posibles daños a los recursos naturales involucrados en el proyecto, dentro del cual se promueven actividades de almacenamiento y expendio de gasolinas ubicado en el municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.

El presente documento se somete a evaluación de competencia federal con la finalidad de obtener la expedición de la correspondencia a la Norma Oficial Mexicana **NOM-005-ASEA-2016**, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de estaciones de servicio para el almacenamiento y expendio de gasolinas; cumpliendo con las disposiciones que la misma Norma establece en sus términos.

## 2.1.2 REGLAMENTOS FEDERALES

**REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL**
Ultima reforma: DOF 31-10-2014

**Fundamento jurídico:**

CAPÍTULO II - DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES.

**Artículo 5**
**Inciso D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS**

**IX**.- Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos.

CAPÍTULO IV – DEL PROCEDIMIENTO DERIVADO DE LA PRESENTACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO

**Artículo 29.-** La realización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 5º del presente reglamento requerirán la presentación de un informe preventivo, cuando:

**I.** Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales, y en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir.

**Artículo 30.-** El contenido del Informe Preventivo

**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:**

El presente documento que se presenta para su evaluación es un Informe Preventivo del sector de hidrocarburos, este integra los apartados del artículo 30 sobre el contenido de los informes preventivos, así como del artículo 31 del Reglamento de la LGEEPA sobre las condiciones adicionales a las que se sujetará la realización del proyecto. Asimismo, al existir la **NOM-005-ASEA-2016**, se incluirán los supuestos que dictamina esta norma oficial mexicana.

A lo largo del presente documento se mostrará el cumplimiento de los elementos generales del proyecto para determinar si se encuentra en lo señalado por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

## 2.1.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

**NORMA REGIDORA:**

NORMA OFICIAL MEXICANA **NOM-005-ASEA-2016**, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIONES DE SERVICIO PARA ALMACENAMIENTO Y EXPENDIO DE GASOLINAS.

Publicada en el DOF 07-11-2016.

- **OBJETIVO**

  El Objetivo de la presente Norma Oficial Mexicana es establecer las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa, y Protección Ambiental que se deben cumplir en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de gasolinas.

- **CAMPO DE APLICACIÓN**

  Esta Norma Oficial Mexicana aplica en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los Regulados, responsables del diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de gasolinas.

**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:**

El proyecto denominado **"ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO"**, tiene contemplado el servicio para almacenamiento y expendio de gasolinas, es por ello que se toma la Norma Oficial Mexicana **NOM-005-ASEA- 2016**, como regulación para la evaluación del proyecto del presente Informe Preventivo.
Como parte del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana a continuación se presenta la siguiente tabla.

*Tabla 7. Vinculación con NOM-005-ASEA-2016.*

| Sección | Cumplimiento |
|---|---|
| **Diseño** | Se cuenta con un Dictamen técnico de diseño (**Anexo 6**) en el que se haya verificado el cumplimiento de la totalidad de los requisitos y especificaciones relativos al diseño establecidos en la Norma. |

| | |
|---|---|
| **Construcción** | Se contará con un Dictamen técnico de construcción, en el cual se verificará el cumplimiento de la totalidad de los requisitos y especificaciones establecidas en la Norma durante toda la etapa de construcción. |
| **Operación y mantenimiento** | El Regulado debe obtener de forma anual, un Dictamen de Operación y Mantenimiento por una Unidad de Verificación, en el que conste el cumplimiento de los requisitos establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana para esta etapa. |
| **Dictámenes técnicos** | El Regulado debe contar con las verificaciones correspondientes para la obtención de los diferentes dictámenes técnicos durante la vida útil de la Estación de Servicio.<br>El Regulado debe contar con los dictámenes técnicos donde demuestre el cumplimiento total de las etapas de diseño, construcción, operación y mantenimiento. |
| **Evaluación de conformidad** | Este procedimiento de evaluación de la conformidad es aplicable al diseño, construcción, operación y mantenimiento y cambios de las Estaciones de servicio.<br>La evaluación de la conformidad será realizada por una Unidad de Verificación. |

*Tabla 8. Vinculación de Normas Oficiales Mexicanas con el proyecto.*

| NORMA OFICIAL MEXICANA | REFERENCIA | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|---|---|---|
| **NOM-002-SEMARNAT-1996** | Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. | Se realizará la instalación de trampas de sólidos para reducir la carga que entra a la red de alcantarillado, así como trampas de grasas y aceites para evitar la contaminación del agua, así mismo en la etapa de operación se realizara de forma anual un muestreo de agua residual para corroborar que no sobrepase los niveles máximos permisible estipulado en la presente normal oficial mexicana. |
| **NOM-041-SEMARNAT-2006** | Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del | Debido a la naturaleza del proyecto se ocuparán vehículos que emplean gasolina como combustible, será |

| | | |
|---|---|---|
| | escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. | necesario que la empresa cumpla con el programa de verificación vehicular durante la etapa de preparación y construcción, esto con la finalidad de que los vehículos utilizados durante las etapas del proyecto no sobrepasen los límites máximos permisibles de emisión de gases provenientes del escape, establecidos en esta norma. |
| **NOM-045-SEMARNAT-2017** | Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. | Al igual que los vehículos y maquinaria que usan gasolina, la maquinaria y vehículos que usen diésel como combustible se sujetaran a un plan de mantenimiento con el fin de evitar la emisión excesiva de gases contaminantes a la atmosfera. El mantenimiento preventivo y correctivo se realizará durante todas las etapas del proyecto. |
| **NOM-052-SEMARNAT-2005** | Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. | En este apartado básicamente se manejarán residuos peligrosos como, aceites para motor, anticongelante, grasas y aceites lubricantes para la maquinaria. Se empleará la presente norma para identificar a que clasificación pertenecen estos residuos (se catalogan como tóxicos e inflamables) así como los medios adecuados para su manejo dentro del proyecto, puesto que su disposición dependerá de una empresa autorizada por SEMARNAT. |
| **NOM-054-SEMARNAT-1993** | Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. | Uno de los mayores riesgos que se derivan del manejo de residuos peligrosos, es el que resulta de mezclar dos o más residuos que por sus características fisicoquímicas son incompatibles, es por ello que durante del desarrollo de proyecto se aplicará esta norma, logrando determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos peligrosos generados y manejados hasta su destino final. |

| | | |
|---|---|---|
| **NOM-001-ASEA-2019** | Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos. | Los residuos generados en cualquier de las etapas del proyecto y que se encuentren listados en la presente Norma, deberán ser considerados como Residuos de Manejo Especial (Plástico, hules, caucho, acrílico, envases, embalajes, empaques, papel, cartón, neumáticos fuera de uso, fibras, textiles, tejidos de origen natural o sintéticos, varillas, concreto, así como los Residuos Sólidos Urbanos, que se generen en una cantidad igual o mayor a 10 (diez) toneladas al año o su equivalente en otra unidad de medida). Estos residuos no deberán estar contaminados, impregnados o mezclados con materiales o Residuos Peligrosos. |
| **NOM-081-SEMARNAT-1994** | Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. | Límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera la estación durante su operación o funcionamiento, por lo que cualquier actividad que realice la estación que podrá generar un ruido mayor se realizará durante el horario en el que se permite un nivel de decibeles mayor estipulado por esta norma el cual es de 6:00 a 22:00 horas. |
| **NOM-059-SEMARNAT-2010** | Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción. | Dentro del predio donde se contempla establecer el proyecto **"ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO"** y áreas adyacentes **no se encuentran especies sujetas a algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010**, por lo que el proyecto no representa ningún riesgo para ninguna de estas especies. |

### 2.1.4 PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

De conformidad con la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias del deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estas.

### 2.1.5 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

El ordenamiento ecológico del territorio representa uno de los retos fundamentales en materia de desarrollo sustentable, promueve la maximización del consenso social y la minimización de los conflictos ambientales. Su objeto es identificar y aprovechar la vocación y el potencial productivo del territorio nacional a través del ordenamiento ecológico por medio de acciones armónicas con el ambiente, que garanticen el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo.

Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas (**Unidades Ambientales Biofísicas UAB**), representadas a escala 1:200,000 empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronostico y para construir la propuesta del POEGT.

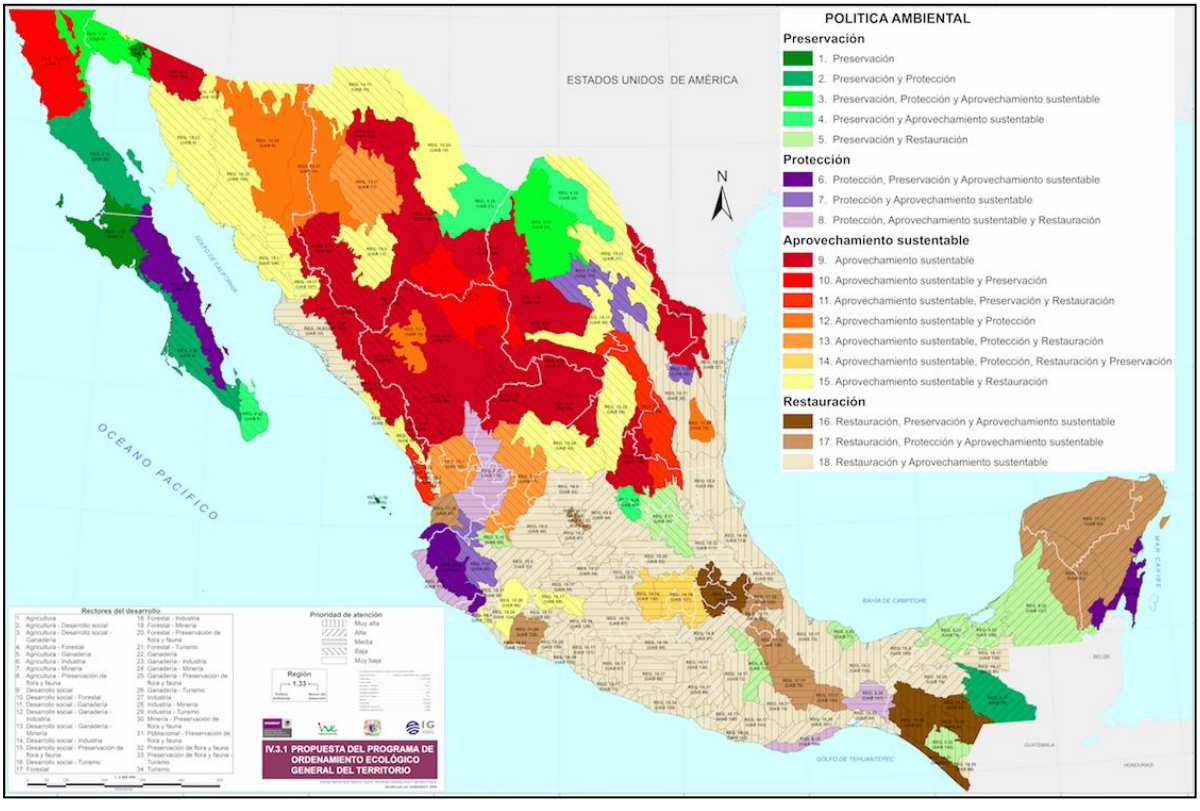



*Ilustración 1. Modelo POEGT.*

De acuerdo con la ubicación del proyecto, la UAB que la compone es la **121 Depresión de México**; la Región Ecológica que le corresponde es 14.16; con una política ambiental (14) denominada Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación, mientras que el Rector del desarrollo (16) *es Desarrollo Social – Turismo.*

*Tabla 9. Característica de la UAB 121. Depresión de México.*

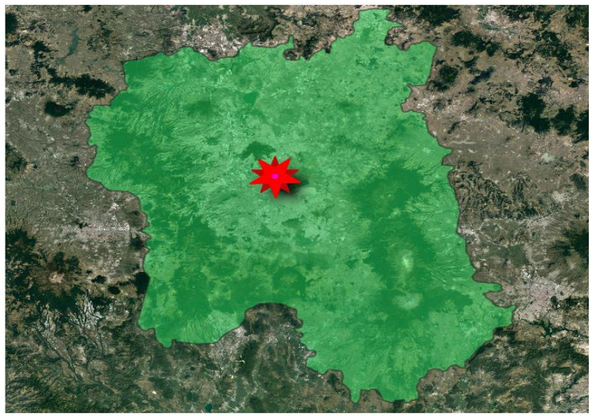
| | |
|---|---|
| **Estado Actual del Medio Ambiente 2008:** | **Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación.** La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy alta. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km$^2$): Muy alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 56.6. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. |

| | |
|---|---|
| | Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera. |

*Tabla 10. Características de la UAB 121. (extraído de "programa de ordenamiento ecológico general del territorio, pág. 148").*

| **Escenario al 2033:** | **Muy crítico** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Política Ambiental:** | **Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación** | | | | |
| **Prioridad de Atención:** | **Media** | | | | |
| **UAB** | **Rectores del desarrollo** | **Coadyuvantes del desarrollo** | **Asociados del desarrollo** | **Otros sectores de interés** | **Estrategias sectoriales** |
| **121** | Desarrollo Social-Turismo | Forestal-Industria-Preservación de Flora y Fauna | Agricultura-Ganadería-Minería | CFE-SCT | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44 |

# UNIDAD AMBIENTAL BIOFISICA (UAB)



Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.
Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del

## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia
- Sistema Ambiental
- Municipio de Nezahualcóyotl.

UAB
121-DEPRESIÓN DE MÉXICO.

*Mapa 5. UAB 121 Depresión de México.*

*Tabla 11. Estrategias UAB 121.*

| Estrategias. UAB 121 | | Vinculación |
|---|---|---|
| **Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio** | | |
| **A) Preservación** | 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.<br>2. Recuperación de especies en riesgo.<br>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. | El sitio donde se encuentra el proyecto es una zona urbana con asentamientos humanos. Ambientalmente es una zona altamente perturbada sin presencia de biomas prístinos de tal manera que **no existe flora ni fauna silvestre.** La construcción y operación de la estación no repercutirá en la conservación ni en la recuperación de los ecosistemas. |
| **B) Aprovechamiento sustentable** | 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.<br>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.<br>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.<br>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.<br>8. Valoración de los servicios ambientales. | No existirá aprovechamiento de recursos naturales ni forestales; el proyecto no es agrícola. |
| **C) Protección de los recursos naturales** | 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.<br>12. Protección de los ecosistemas.<br>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. | El proyecto no utilizará fertilizantes y el equilibrio de las cuencas y acuíferos se mantendrá. |
| **D) Restauración** | 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. | Se pretende destinar una superficie que corresponde al 3.23% de la superficie total del predio para la instalación de un área verde. |
| **E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades** | 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. | El proyecto no es minero, la estrategia 15 bis no aplica.<br><br>La NOM-005-ASEA-2016 tiene debidamente señalados los parámetros y protocolos en materia |

| | | |
|---|---|---|
| **económicas de producción y servicios** | 15.bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.<br>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.<br>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).<br>19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.<br>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.<br>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.<br>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.<br>23. Sostener y diversificar la demanda turística domestica e internacional con mejores relaciones consumo | de seguridad del sector hidrocarburos, de modo que se seguirá dicha norma para cumplir con el marco normativo. Como resultado se obtendrán dictámenes los cuales serán mostrados a la agencia para su evaluación.<br><br>La estación de servicio contará con sistema de recuperación de vapores fase 1 y 2 con lo que se reducirán las emisiones a la atmósfera.<br><br>Las otras estrategias contempladas para el aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios no aplican al proyecto. |

| | | |
|---|---|---|
| | (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional). | |
| **Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana** | | |
| **A) Suelo urbano y vivienda** | 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio. | No aplica. |
| **B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias** | 25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.<br>26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física. | No aplica. |
| **C) Agua y saneamiento** | 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.<br>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.<br>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional. | La zona donde se encuentra la estación cuenta con servicios de agua potable y alcantarillado. |
| **D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional** | 30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.<br>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.<br>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el desarrollo regional. | No aplica. |

| | | |
|---|---|---|
| **E) Desarrollo social** | 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.<br>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.<br>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.<br>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.<br>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.<br>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.<br>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad. | Con el desarrollo del proyecto se pretende aumentar el abanico de actividades que se encuentran en el sitio. Durante las distintas etapas del proyecto se generarán trabajos en el cual los trabadores serán capacitados para el correcto desarrollo de dichas actividades. |
| **Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional** | | |
| **A) Marco Jurídico** | 42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. | No aplica |

| | | |
|---|---|---|
| **B) Planeación del ordenamiento territorial** | 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.<br>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil. | No aplica |

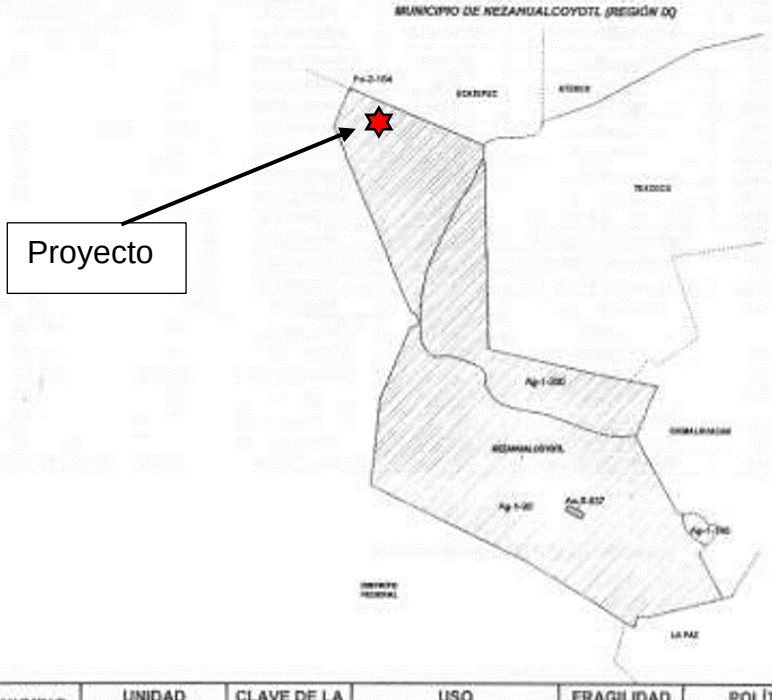
### 2.1.6 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO (POETEM)

La Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México fue decretado por el Maestro Guillermo Velasco Rodríguez, Secretario del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México, el martes 19 de diciembre del 2006 en Toluca de Lerdo, México. En la GACETA DEL GOBIERNO.

Los criterios de regulación ecológica son criterios que aplican para la unidad ecológica, tienen carácter de recomendación y su aplicación será congruente, tanto con las características socioeconómicas actuales de la región, como con la normatividad establecida por otras dependencias federales y estatales en la materia.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México plantea 205 criterios de regulación, los cuales son recomendados para ser considerados en los siguientes ámbitos:

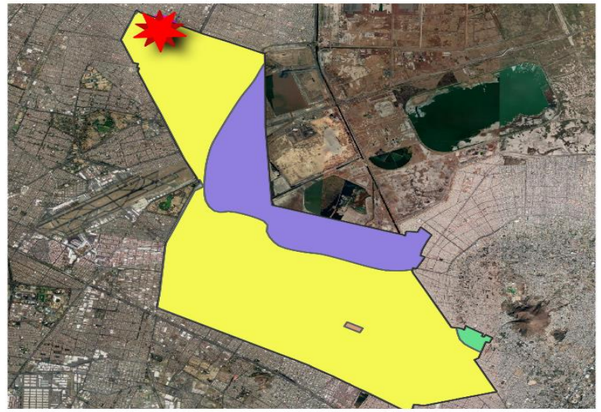
a) Desarrollo urbano.
b) Desarrollo rural.
c) Actividad minera de competencia estatal.
d) Manejo de áreas naturales protegidas.




| MUNICIPIO | UNIDAD ECOLÓGICA | CLAVE DE LA UNIDAD | USO PREDOMINANTE | FRAGILIDAD AMBIENTAL | POLÍTICA AMBIENTAL | CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| NEZAHUALCOYOTL 5 unidades | 13.4.1.075.090 | Ag-1-90 | Agricultura | Mínima | Aprovechamiento | 1-28 |
| | 13.4.1.062.140 | Ag-1-140 | Agricultura | Mínima | Aprovechamiento | 109-131,170-173,187,189,190,196 |
| | 13.4.1.062.164 | Fo-2-164 | Forestal | Baja | Restauración | 143-165,170-178,185,196,201-205 |
| | 13.4.1.078.200 | Ag-1-200 | Agricultura | Mínima | Aprovechamiento | 109-131,170-173,187,189,190,196 |
| | 13.4.1.075.637 | An-5-637 | Área Natural Protegida | Máxima | Protección | 82-108 |

*Ilustración 2. Extracto de las UGA´s Locales (Extraído de "ACTUALIZACIÓN DEL MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO", pág. 57).*

# UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA)



Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.

Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia
- Sistema Ambiental
- Municipio de Nezahualcóyotl.

## Unidades de Gestión Comercial.

- Ag-1-140
- Ag-1-200
- Ag-1-90
- An-5-637

*Mapa 6. Unidad de gestión ambiental Ag-1-90.*

*Tabla 12. Criterios de regulación ecológica de la UGA Ag-1-90.*

| No. | Concepto | Vinculación |
|---|---|---|
| 1 | Consolidación urbana de los centros de población existentes, respetando su contexto ambiental de acuerdo con lo dispuesto en la normatividad. | Se respetará el contexto ambiental del sitio con lo dispuesto en la normatividad específicamente con la NOM-005-ASEA-2016. |
| 2 | Promover la construcción prioritariamente de terrenos baldíos dentro de la mancha urbana. | No aplica, ya que el predio no es baldío. |
| 3 | Evitar el desarrollo de asentamientos humanos en las áreas naturales protegidas. | No aplica ya que el proyecto no está dentro de un área natural protegida. |
| 4 | Promover la restauración ecológica y reverdecimiento de los asentamientos humanos, hasta alcanzar el 12% mínimo de área verde, del total del predio. | El presente proyecto tiene contemplado un espacio para área verde el cual se mantendrá en óptimas condiciones gracias a un cuidado y mantenimiento óptimo que garantice su perfecto estado. |
| 5 | Garantizar la conservación de áreas que, de acuerdo con sus características ambientales (flora, fauna, especies con estatus con valor histórico o cultural, entre otros), lo ameriten. | El área donde se planea llevar a cabo el proyecto esta modificada y perturbada por lo que no conserva ninguna característica ambiental original, por esto carece valor histórico y/o cultural. |
| 6 | Conservar las áreas verdes como zona de recarga y pulmón de la zona urbana, con énfasis en áreas de preservación. | No aplica ya que el área del proyecto no tiene áreas verdes. |
| 7 | Toda nueva construcción deberá incluir en su diseño lineamientos de acuerdo con el entorno natural. | El presente proyecto tiene un diseño de acuerdo con su entorno. |
| 8 | No se permitirá la construcción en lugares con alta incidencia de peligros naturales como zonas de cárcavas, barrancas, suelos con niveles superficiales de mantos freáticos, fracturas, fallas, taludes, suelos arenosos, zonas de inundación, deslave, socavones, minas, almacenamiento de combustible, líneas de alta tensión o riesgo volcánico, así como infraestructura que represente un riesgo a la población, a menos que se cuente con un proyecto técnico que garantice la seguridad de las construcciones. | El proyecto no se encuentra en lugares con alta incidencia de peligros de ningún tipo.<br>Teniendo una infraestructura segura la cual no representará peligro alguno para la población. |

| | | |
|---|---|---|
| **9** | Los municipios, por conducto del estado, podrán celebrar convenios con la federación o con otras entidades, en materia de protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico. | No aplica. |
| **10** | Los municipios, por conducto del estado, podrán convenir con la Comisión Nacional del Agua (CNA) la administración de las barrancas urbanas, con objeto de mantener el espacio verde y zonas de infiltración. | No aplica. |
| **11** | Prohibir todo tipo de obras y actividades en derechos de vía, zonas federales, estatales y dentro o alrededor de zonas arqueológicas cuando no se cuente con la aprobación expresa de las dependencias responsables. | No aplica. |
| **12** | Que toda autorización para el desarrollo urbano e infraestructura en el estado esté condicionada a que se garantice el suministro de agua potable y las instalaciones para el tratamiento de aguas residuales. | No aplica. |
| **13** | Aplicación de diseño bioclimático (orientación solar, ventilación natural, y uso de materiales de la región) en el desarrollo urbano, particularmente en espacios escolares y edificaciones públicas. | No aplica. |
| **14** | Definir los sitios para centros de transferencia y/o de acopio para el manejo de residuos sólidos domiciliarios. | No aplica. |
| **15** | Incorporar en los desarrollos habitacionales, mayores de 10 viviendas, sistemas de captación de agua pluvial, mediante pozos de Normatividad. | No aplica. |
| **16** | Se deberá desarrollar sistemas para la separación de aguas residuales y pluviales, así como el manejo, reciclado y tratamiento de residuos sólidos. | El proyecto contempla en su diseño sistemas de trampas de aceite. |
| **17** | Promover proyectos ecológicos de asentamientos populares productivos, con áreas verdes y espacios comunitarios. | No aplica. |
| **18** | En los estacionamientos al aire libre de centros comerciales y de cualquier otro servicio o equipamiento, se utilizarán | El concreto utilizado en los estacionamientos debe ser impermeable para evitar cualquier |

| | | |
|---|---|---|
| | materiales permeables (adocreto, adoptaste, adoquín, empedrado, entre otros); se evitará el asfalto, cemento y demás materiales impermeables y se dejarán espacios para áreas verdes, sembrando árboles en el perímetro y cuando menos un árbol por cada cuatro cajones de estacionamiento. | filtración de gasolinas o aceites al subsuelo y así erradicar el riesgo de contaminar el suelo o los mantos friáticos.<br>El proyecto contempla entre las áreas verdes el sembrado de un árbol por cada cuatro cajones de estacionamiento. |
| **19** | En estacionamientos techados, en edificios y multifamiliares y estructuras semejantes, se captará y conducirá el agua pluvial hacia pozos de absorción. | No aplica. |
| **20** | Todo proyecto arquitectónico, tanto comercial, como de servicios, deberá contar con sistemas de ahorro de agua y energía eléctrica. | El presente proyecto contará con sistemas de ahorro de energía y de agua. |
| **21** | Las vialidades contarán con vegetación arbolada en las zonas de derecho de vía, camellones y banquetas. Las especies deberán ser acordes a los diferentes tipos de vialidades, para evitar cualquier tipo de riesgo, desde pérdida de visibilidad, hasta deterioro en las construcciones y banquetas, incluyendo la caída de ramas o derribo de árboles, con raíces superficiales, por efecto del viento. | No aplica. |
| **22** | En el desarrollo urbano se promoverá el establecimiento de superficies que permitan la filtración de agua de lluvia al subsuelo (en vialidades, estacionamientos, parques, patios, entre otros). | El proyecto no pretende hacer sus estacionamientos permeables para evitar cualquier riesgo de filtración de hidrocarburos y/o aceites al subsuelo. |
| **23** | Se promoverá en los de vías férreas, dentro de las zonas urbanas, que se cuente con setos o vegetación similar, que ayude a evitar el tránsito peatonal, mejorar la imagen urbana y preservar el medio ambiente. | No aplica. |
| **24** | Se promoverá en los de vías férreas, dentro de las zonas urbanas, que se cuente con setos o vegetación similar, que ayude a evitar el tránsito peatonal, mejorar la imagen urbana y preservar el medio ambiente. | El proyecto contempla un área verde el cual contendrá vegetación para mejorar la calidad paisajística urbana y preservar el medio ambiente. |

| | | |
|---|---|---|
| **25** | Evitar el desarrollo urbano en las inmediaciones a los cinco distritos de riego agrícola (033 Estado de México, 044 Jilotepec, 073 La Concepción, 088 Chiconautla y 096 Arroyo Zarco); en suelos de alta productividad. | No aplica. |
| **26** | Desarrollar instrumentos financieros en apoyo de quienes observen las acciones previstas en los criterios del 15 al 20. | No aplica. |
| **27** | Es necesario considerar en el desarrollo de infraestructura, las obras de ingeniería para evitar siniestros en las zonas de inundación. | No aplica. |
| **28** | En los casos de asentamientos humanos que se encuentran en el interior de las áreas de alta productividad agrícola, se recomienda el control de su crecimiento y expansión. | No aplica. |

**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

La mayoría de los criterios de regulación ecológica no aplican al presente proyecto teniendo una relación más significativa con los siguientes criterios: 4, 5, 20 y 24.

El área del proyecto no cuenta con algún valor ambiental por lo cual no se pone en peligro ninguna zona de recarga o "pulmón" del área urbana.

Contando además con sistemas de separación de aguas pluviales y residuales y proyectando la instalación de sistemas de ahorro de agua y energía eléctrica, según lo establecido en los criterios 20.

Respecto a la promoción de alcanzar un mínimo de 12% de área verde establecido en el criterio 4, el proyecto contempla un área destinada para el establecimiento de vegetación que sea compatible con el ambiente y no sean invasivas.

Debido a la naturaleza del proyecto la estación de servicio no contará con el establecimiento de superficies que permitan la filtración de agua de lluvia al subsuelo en sus estacionamientos, evitando cualquier riesgo de filtración de hidrocarburos y/o aceites al subsuelo.

### 2.1.7 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE NEZAHUALCÓYOTL.

Actualmente no se cuenta con un programa de ordenamiento ecológico municipal decretado.

### 2.1.8 PLAN MUNICIPAL DE DESARRROLLO URBANO DE NEZAHUALCÓYOTL

De acuerdo con el Plan de Municipal de Desarrollo Urbano de Nezahualcóyotl, el predio del proyecto se ubica dentro del uso de suelo de **Corredor Urbano Local (CRU-200-L)**, la zonificación del corredor urbano es compatible con las estaciones de servicio, esto se puede constatar en la solicitud de Dictamen Técnico de Ordenamiento Ecológico con número de oficio No. 22100007A/DGOIAM/1065/2021 (***Anexo 7***).

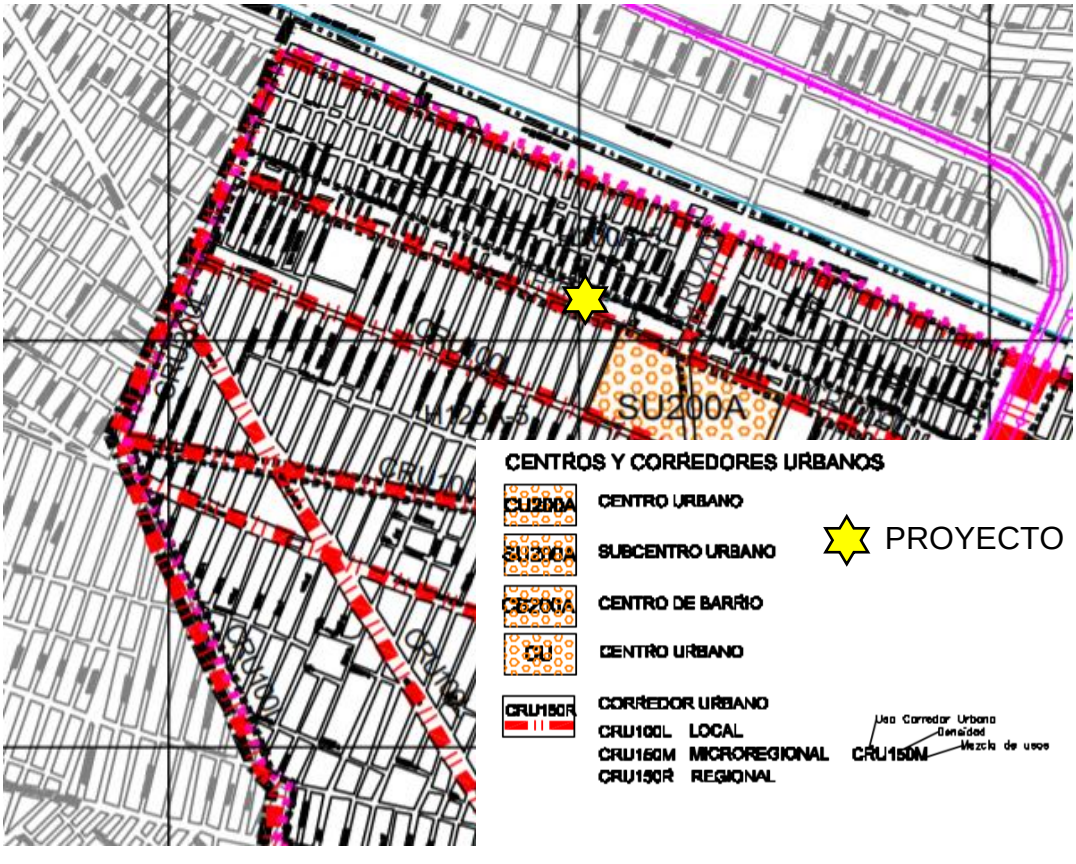



*Ilustración 3. Estructura urbana y usos de suelo del Plan de Municipal de Desarrollo Urbano de Nezahualcóyotl.*

### 2.1.9 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (AICA).

El proyecto denominado "**ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO**", **no se vincula con alguna AICA.**

### 2.1.10 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP).

En nuestro país se cuenta con 176 áreas naturales de carácter federal, y cada uno de los estados tiene diferentes categorías de ANP. El municipio de Nezahualcóyotl no cuenta con ningún área natural protegida de carácter federal, estatal y municipal.

Sólo cuenta con la Reserva Ecológica Estatal "Parque del Pueblo" (Zoológico de Neza), con una superficie aproximada de 8.5 ha. No obstante, también existen embalses que mantienen un nivel adecuado a través del sistema de vasos reguladores y canales que se localizan en el área federal de rescate ecológico, ubicado en la parte nororiente del municipio de Nezahualcóyotl, entre ellos están "Cola de Pato", "La Regalada" y "Tesorito", cuya función consiste en regular los volúmenes de agua descargados mediante el drenaje profundo y por la red conectada al Gran Canal de Desagüe

El proyecto denominado "**ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO**" **debido a que se encuentra en una zona urbana no se vincula con ninguna ANP.**

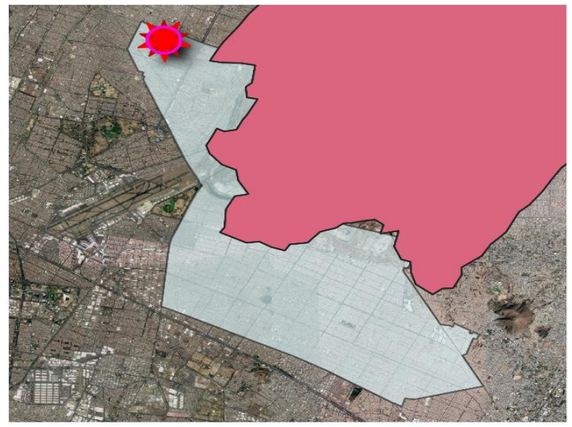
### 2.1.11 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP)

El proyecto denominado "**ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO"** debido a que se encuentra en una zona urbana **no se vincula con ninguna RTP.**

A continuación, se presentan los mapas en el que se puede observar la distribución de estas.

# ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA'S)

*Mapa 7. Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA).*



Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.

Simbología

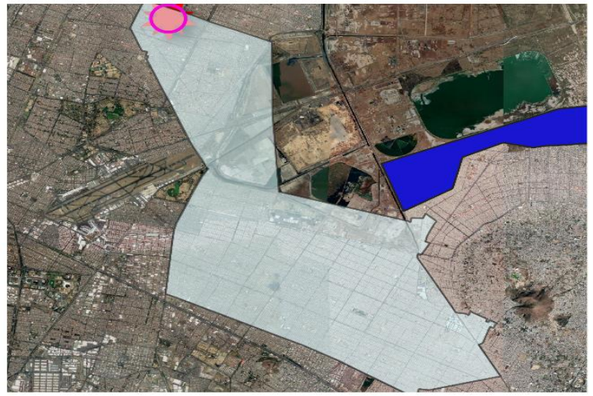
- Proyecto
- Área de influencia
- Sistema Ambiental
- Municipio de Nezahualcóyotl.

AICA'S

- LAGO DE TEXCOCO

Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

# ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP´S) ESTATALES



Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.

Simbología

- Proyecto
- Área de influencia
- Sistema Ambiental
- Municipio de Nezahualcóyotl.

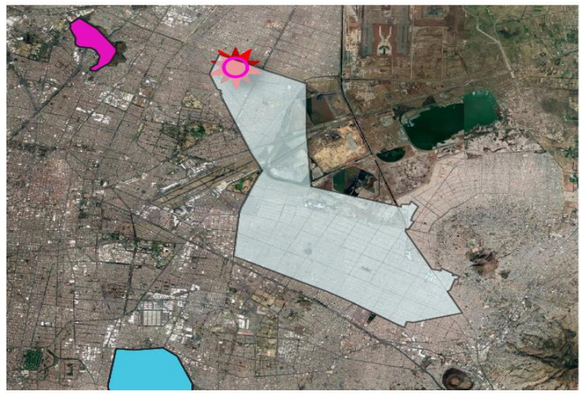
ANP ESTATAL
- Ing. Gerardo Cruickshank García

Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

*Mapa 8. Áreas Naturales Protegidas Estatales.*

# ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP´S) FEDERALES

*Mapa 9. ANP's Federales.*



Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.

## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia
- Sistema Ambiental
- Municipio de Nezahualcóyotl.

ANP FEDERAL
- Cerro de La Estrella
- El Tepeyac

Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

# REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP)

Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.

Simbología

- Proyecto
- Área de influencia
- Sistema Ambiental
- Municipio de Nezahualcóyotl.

RTP

- Ajusco-Chichinautzin
- Sierra Nevada

Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

*Mapa 10. Regiones terrestres prioritarias.*

## 2.1.12 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)

El proyecto denominado "**ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO**" se localiza en la RHP "Remanentes del complejo lacustre de la Cuenca de México".

Esta RHP cuenta con una extensión de 2,019.92 $km^2$, localizándose en el Estado de México y la Ciudad de México. Los recursos hídricos principales son de dos tipos, los lenticos: canales y lagos relictos de Xochimilco y Chalco, lagos de Texcoco y Zumpango, Ciénega de Tláhuac, vasos reguladores y de recreación, y lóticos: ríos Magdalena, San Buenaventura, San Gregorio, Santiago, Texcoco y Ameca, arroyo San Borja. Aguas subterráneas del sistema acuífero del Valle de México.

En cuanto a la biodiversidad, hay lagos, presas, ríos y arroyos (muy alterados, en proceso de desaparición o remanentes). Vegetación acuática: *Potamogeton spp, Myriophyllum spp, Utricularia spp, Isoetes spp*. Fauna característica: de insectos Nymphoides fallax, coleópteros y dípteros (*Hidrophilidae, Chironomidae, Sirfidae, Ephydridae*); de crustáceos, existen nuevos registros para cladóceros y copépodos, así como un nuevo género de cladócero para esta cuenca; de peces *Chirostoma humboldtianum*, *Girardinichthys multiradiatus*, *G. viviparus*; de anfibios *Ambystoma altamirani, A. mexicanum, A. rivularis, A. velasco* (posible extinción) y *Rana tlaloci* (posible extinción). En el lago de Texcoco la diversidad de aves registradas es de 134, de las cuales 74 son de ambientes acuáticos. Las aves que se reproducen son las garcetas *Anas acuta, A. americana*, de color café *Anas cyanoptera*, las garcetas de alas azules *Anas discors*, el pato mexicano *Anas platyrhynchos diazi*, *Asio flammeus*, *Buteo jamaicensis*, *Calidris bairdii*, *C. minutilla*, *Circus cyaneus*, *Falco peregrinus*, el pato tepallate *Oxyura jamaicensis*, *Parabuteo unicinctus*, *Phalaropus tricolor*. La Ciénega de Tláhuac las aves características son *Agelaius phoeniceus*, *Anas acuta*, *A. americana*, A. *clypeata, A. cyanoptera, A. discors, Bubulcus ibis, Calidris bairdii, Egretta alba, E. tricolor, E. thula, Limnodromus scolopaceus, Oxyura jamaicensis, Plegadis chihi*. Endemismos de las plantas *Nymphaea gracilis* y *Salix bonplandiana*; sin embargo, en la actualidad el endemismo es bajo debido a la fuerte alteración de los ecosistemas. La mayoría de estas especies se encuentran amenazadas por perdida de hábitat, introducción de especies exóticas, sobreexplotación de los recursos hídricos y contaminación por materia orgánica e industrial.

**Problemática:**

- Modificación del entorno: desforestación, denudación y erosión de suelos, desecación de lagos, perdida de hábitats terrestres y acuáticos, sobreexplotación

y agotamiento de acuíferos y cambios en el patrón hidrológico. Crecimiento urbano sin planificación.

- Contaminación: por influencia de la zona urbana-industrial: metales pesados, nitratos y materia orgánica. Hay 5 sitios de confinamiento de desechos sólidos y sitios clandestinos. Entre 50 y 55 $m^3/s$ de aguas residuales domésticas e industriales son exportadas sin tratamiento fuera de la cuenca. Los ríos Tula, Moctezuma y Pánuco reciben aguas residuales y urbanas altamente contaminadas. También existe contaminación por fertilizantes, biocidas, bacterias coliformes totales y coliformes fecales.
- Uso de recursos: especies terrestres y acuáticas amenazadas. Especies introducidas de carpa común *Cyprinus carpio*, charal prieto *Chirostoma attenuatum*, tilapias azules *Oreochromis aureus* y negra *O. mossambicus*, espada de Valles *Xiphophorus variatus*. Se extraen aproximadamente 45 $m^3/s$ del sistema acuífero del Valle de México causando hundimientos del terreno. Para complementar el abasto se extrae y bombea agua de los ríos Lerma y Cutzamala, afectando cuencas externas.

**Conservación:** gran parte de los endemismos han desaparecido, así que se recomienda censar y conservar a los que aún existen. Hay conocimiento de los cuerpos de agua superficiales; el aspecto de aguas subterráneas requiere de mayores estudios en cuanto a su funcionamiento y en cuanto a las extracciones de acuíferos se hacen a pesar de las consecuencias. Los sistemas naturales están desarticulados, aunque quedan microambientes relictos y en algunos vasos reguladores se conservan especies de aves migratorias.

Cabe mencionar que si bien, el proyecto se encuentra inmerso en una RHP, el proyecto no viene a incrementar las problemáticas que se encuentran en dicha RHP, ya que por la naturaleza del proyecto, este no necesita grandes cantidades de agua para poder finalizar la etapa constructiva y la etapa de operación; asimismo, debido a que se encuentra en una zona enteramente urbana, no se encuentran cuerpos de agua lenticos o loticos, de tal manera que no se encuentra fauna silvestre, microambientes o relictos de estos. Cabe mencionar que el proyecto cuenta con separadores de aceites y sólidos en el drenaje, con el fin de evitar el aumento de contaminantes en las aguas residuales.

# REGIONES HIDRICAS PRIORITARIAS (RHP)

*Mapa 11. Regiones Hidrológicas Prioritarias.*

Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.

## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia
- Sistema Ambiental
- Municipio de Nezahualcóyotl.

RHP

- Remanentes del complejo lacustre de la Cuenca de México

Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

## 2.1.13 PROVINCIA BIOGEOGRÁFICA

La biogeografía es una disciplina científica que se encarga del estudio y la distribución de los seres vivos en el Planeta, así como los procesos que la han originado, modificado y las que podrían desaparecerlas.

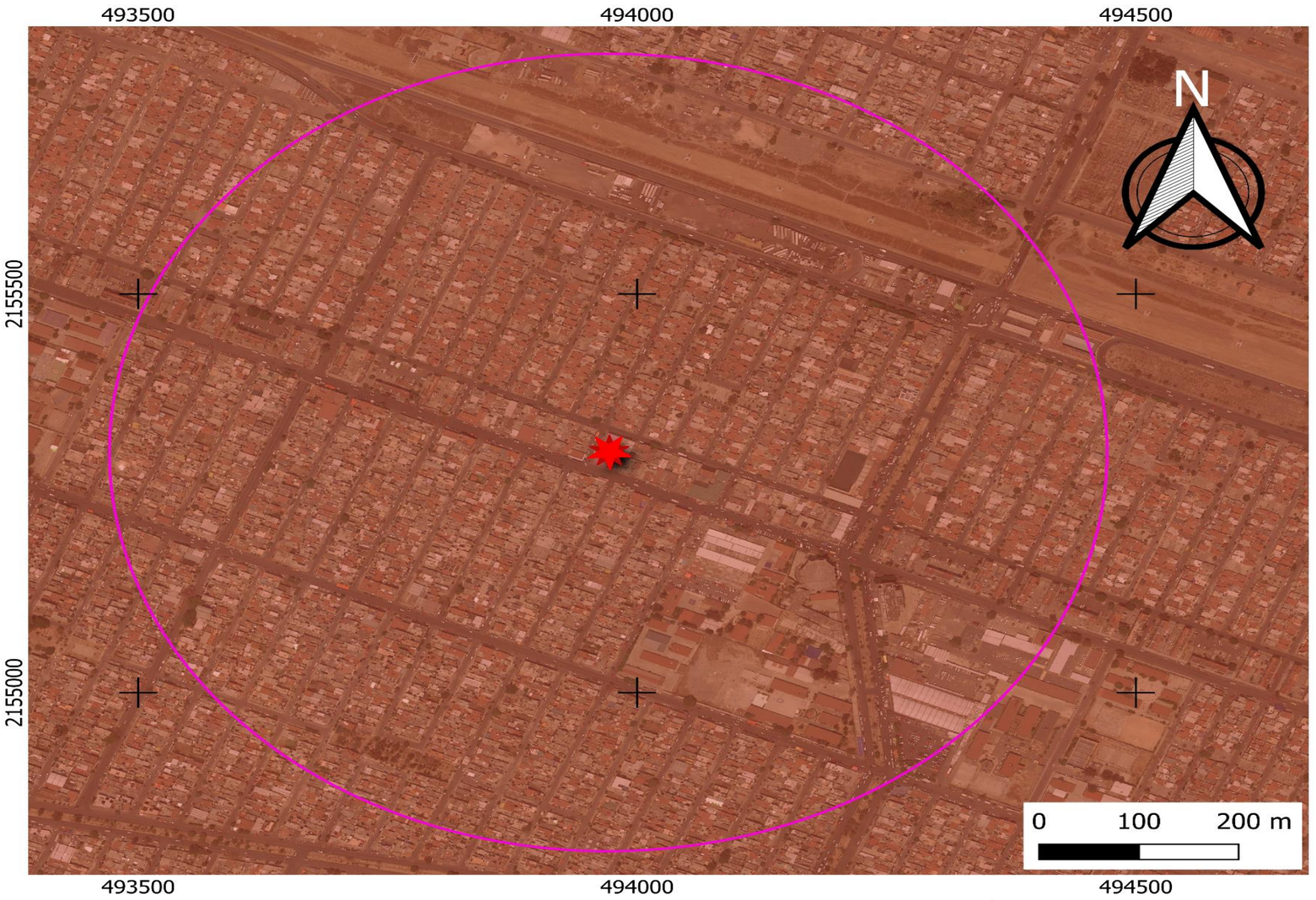
Dado que los componentes bióticos son parte de otros componentes mayores y a su vez incluyen otros menores, pueden ser ordenados jerárquicamente en un sistema de reinos, regiones, subregiones, dominios, provincias y distritos (Espinosa – Organista *et al.,* 2001).

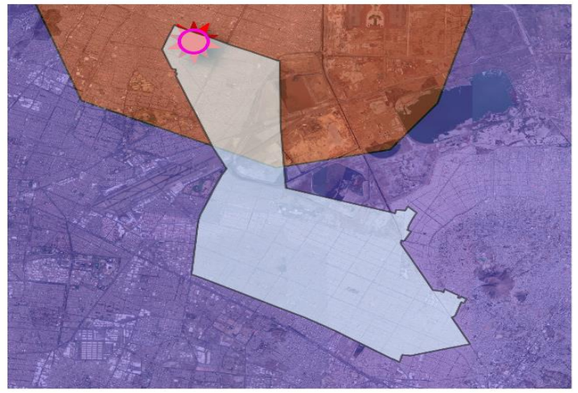
El sistema ambiental y área de influencia se encuentra ubicado dentro de la Provincia biogeográfico denominado Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino).

La mesa del centro (ambiguamente conocido como Altiplano Central) la cual se encuentra ubicada entre las sierras Madres Occidental y Oriental, se encuentra dividida por una serie de "pequeñas serranías de escasa envergadura", conocidas en su conjunto como sierras transversales, conjunto que comprende la sierra de Zacatecas, San Luis y la sierra de la Breña. Estas sierras dividen el Altiplano en dos mitades, que algunos especialistas han denominado Altiplano Norteño y Altiplano Sur.

Aunque el proyecto se encuentre inmerso en esta provincia biogeográfica, el lugar se encuentra dentro de un área urbana, por lo que las características originales del lugar han sido modificadas en su totalidad y en el lugar no hay indicios de ecosistemas frágiles o zonas de conservación, por lo que la construcción y operación del proyecto no tendría incidencias significativas en la provincia biogeográfica.

# PROVINCIA BIOGEOGRÁFICA



Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.

## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia
- Sistema Ambiental
- Municipio de Nezahualcóyotl.

Provincia biogeográfica

- Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino)
- Eje Volcanico

Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

*Mapa 12. Provincias biogeográficas.*

# CAPÍTULO III

# 3. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.

## 3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

El proyecto denominado **"ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO"**, comprende la construcción de un edificio de dos niveles donde se alojarán los servicios administrativos y operativos. Una fosa de concreto para el resguardo del tanque bipartido que almacena el combustible, y techumbre de acero para el área de despacho. Se ubica en **Calle Valle de Yang-Tse, No. 267, Colonia Valle de Aragón, Municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México, C.P. 57100.**

Las coordenadas de localización del proyecto se presentan a continuación con una proyección geográfica y UTM, con DATUM WGS 1984 ubicándose en la Zona 14 Norte.

*Tabla 13. Coordenadas del proyecto.*

| Grados, minutos y segundos | | | Elevación: 2227 msnm | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Universal transversal de Mercator UTM WGS 1994 UTM 14 NORTE | |
| **ID** | Latitud | **Longitud** | **X** | **Y** |
| **1** | 19°29'33.05"N | 99° 3'26.83"O | 493971.20 | 2155325.60 |
| **2** | 19°29'32.88"N | 99° 3'26.39"O | 493984.06 | 2155320.16 |
| **3** | 19°29'32.26"N | 99° 3'26.67"O | 493975.91 | 2155301.08 |
| **4** | 19°29'32.15"N | 99° 3'26.41"O | 493983.28 | 2155297.95 |
| **5** | 19°29'31.56"N | 99° 3'26.68"O | 493975.42 | 2155279.74 |
| **6** | 19°29'31.85"N | 99° 3'27.36"O | 493955.66 | 2155288.47 |

## 3.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

### 3.2.1 ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN.

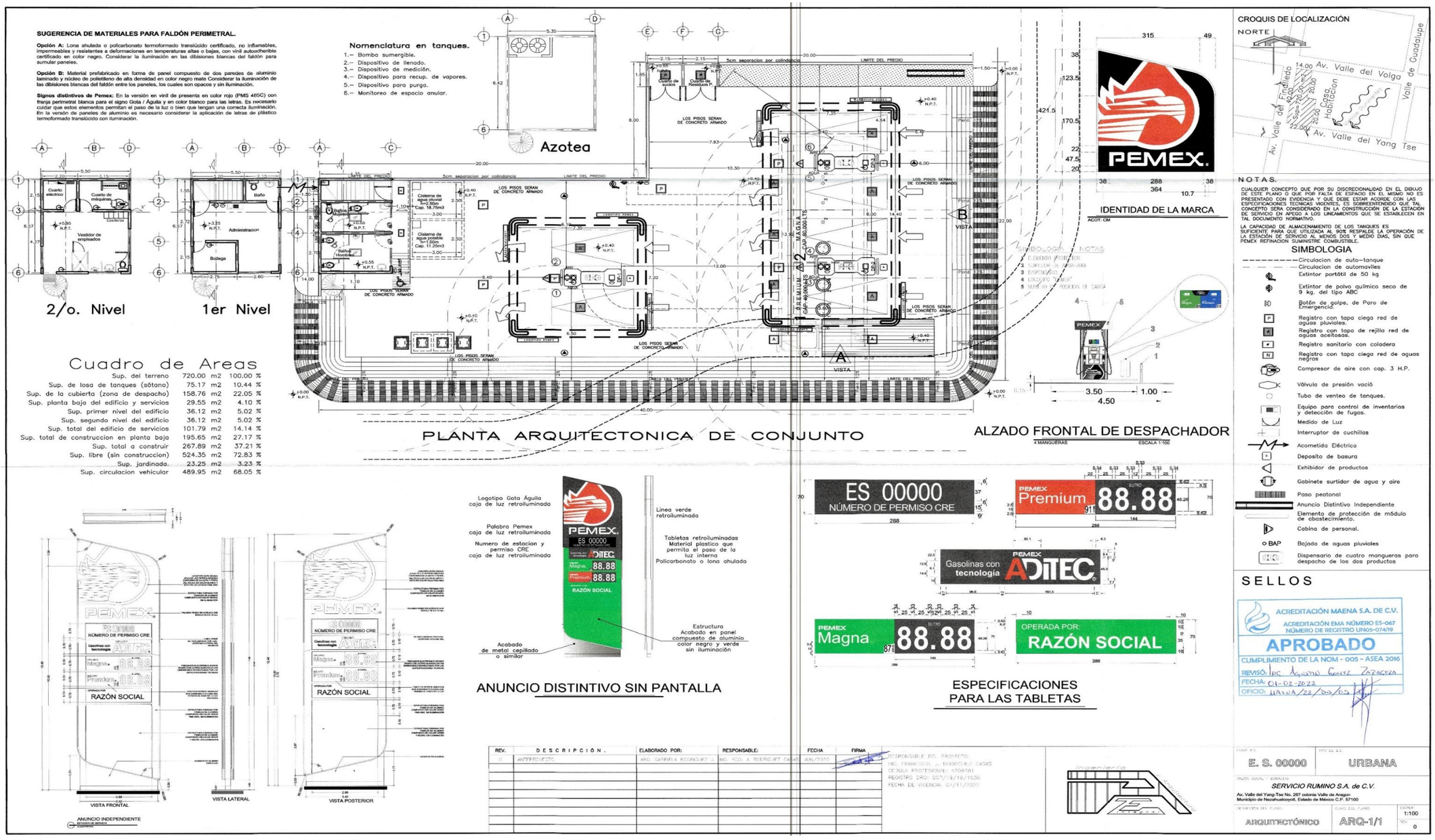
La preparación del sitio aún no ha dado inicio. El proyecto corresponde a una actividad que es de competencia de la federación en materia de impacto ambiental.

El terreno en donde se tiene contemplado la realización del proyecto denominado **"ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS,**

**LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO"** cuenta con una superficie de 720 $m^2$, el cual se contempla de constituya de la siguiente manera:

*Tabla 14. Áreas del proyecto.*

| Superficie | Área ($m^2$) | Porcentaje (%) |
|---|---|---|
| **Total del terreno** | 720.00 | 100.00 |
| **Losa de tanques (sótano)** | 75.17 | 10.44 |
| **Cubierta (zona de despacho)** | 158.76 | 22.05 |
| **Planta baja del edificio y servicios** | 29.55 | 4.10 |
| **Primer nivel del edificio** | 36.12 | 5.02 |
| **Segundo nivel del edificio** | 36.12 | 5.02 |
| **Total del edificio de servicios** | 101.79 | 14.14 |
| **Total de construcción en planta baja** | 195.65 | 27.17 |
| **Total a construir** | 267.89 | 37.21 |
| **Libre (sin construir)** | 524.35 | 72.83 |
| **Jardineada** | 23.25 | 3.23 |
| **Circulación vehicular** | 489.95 | 68.05 |




*Plano 1. Arquitectónico general.*

## 3.2.2 EDIFICIO ADMINISTRATIVO

En **planta baja** se ubicarán los siguientes espacios:
Baño de hombres, baño de mujeres, escaleras a primer nivel y una escalera en forma de caracol para acceso al segundo nivel.

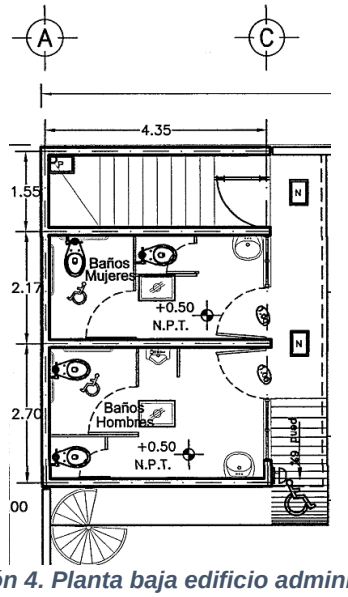



*Ilustración 4. Planta baja edificio administrativo.*

En **primer nivel** la distribución de espacios se resuelve de la siguiente manera: Administración, baño, bodega y escaleras hacia planta baja.

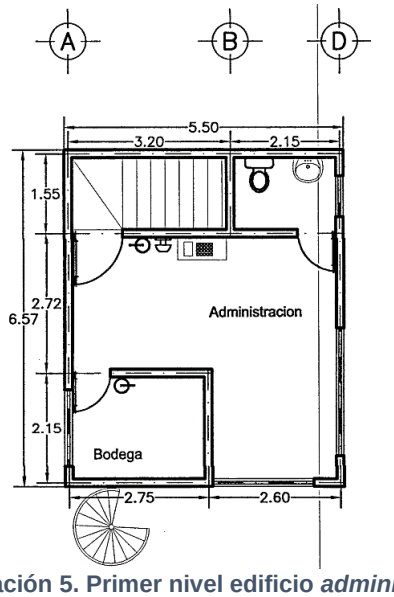



**Ilustración 5. Primer nivel edificio *administrativo*.**

El **segundo nivel** contempla los siguientes espacios:
Cuarto eléctrico, cuarto de máquinas, vestidor de empleados (regadera, mingitorio, lavabo, casilleros y W.C.) y escaleras en forma de caracol hacia planta baja.

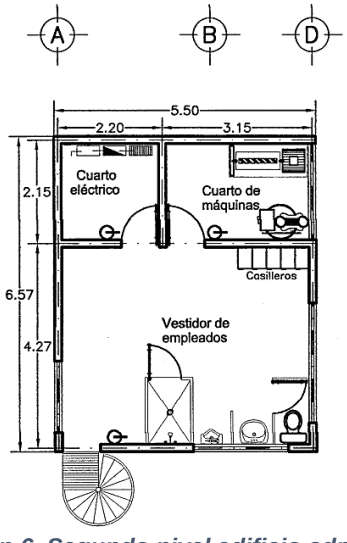



*Ilustración 6. Segundo nivel edificio administrativo.*

En **planta de azotea** se ubicará 1 bajada de agua pluvial, un pararrayos con cobertura de 35.00 m. de radio, una base que sostendrá dos tinacos con capacidad de 1,100 litros cada uno y escaleras en forma de caracol hacia planta baja.

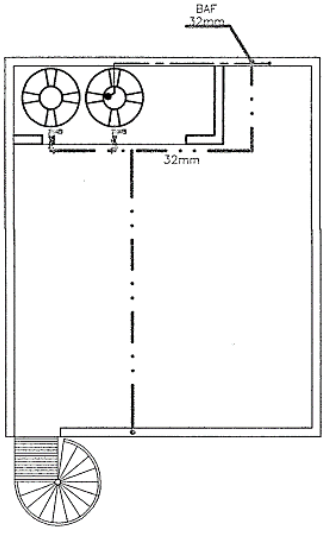



*Ilustración 7. Planta de azotea edificio administrativo.*

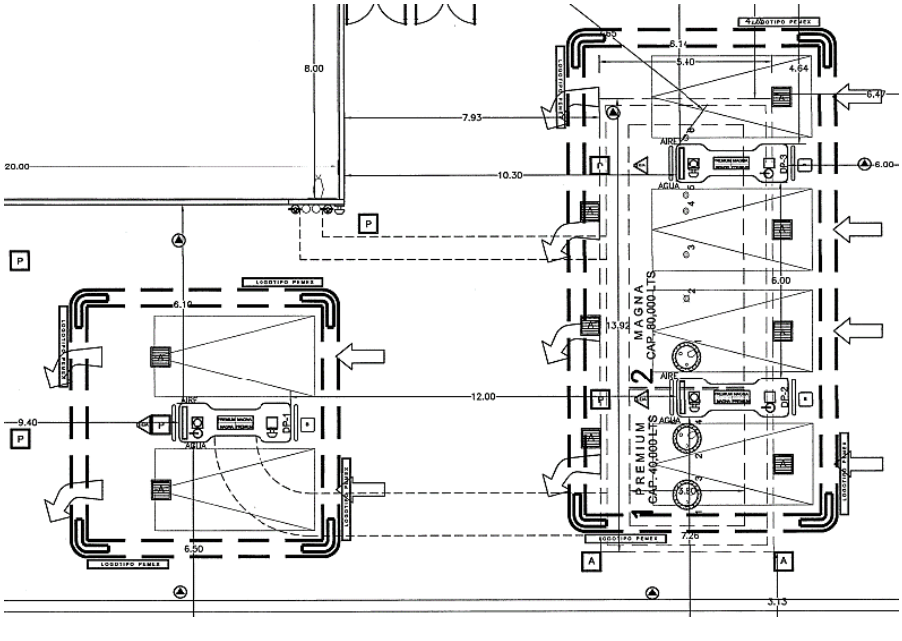
### 3.2.3 ZONA DE DESPACHO

La **zona de despacho o de abastecimiento de combustible** corresponde al sitio de expendio de Gasolina Magna y Gasolina Premium; se refiere al sistema automático para medir y despachar gasolinas y otros combustibles.

- **Zona de despacho 1;** se contará con 1 dispensario doble de 4 mangueras, estará destinado para la venta de los productos Gasolina Premium y Gasolina Magna; las dimensiones de la techumbre que resguarda la zona de despacho son de 7.20 x 7.35 metros con una altura de 4.50 metros a lecho bajo de plafón con respecto al nivel de rodamiento.
- **Zona de despacho 2;** se contará con 2 dispensarios dobles de 4 mangueras, estarán destinados para la venta de los productos Gasolina Premium y Gasolina Magna; las dimensiones de la techumbre que resguarda la zona de despacho son de 14.40 x 7.35 metros con una altura de 4.50 metros a lecho bajo de plafón con respecto al nivel de rodamiento.

Todos los dispensarios cuentan con paro de emergencia, bote de basura, dispensador de agua y aire y un extintor de 9kg a base de polvo químico seco tipo A, B, C.
La imagen de la estación corresponde a la IMAGEN PEMEX NIVEL II, todo de acuerdo lo establecido en el manual de aplicación de marca en estaciones de servicio Nivel 2 (Nueva imagen) MOF-C10-03 de Pemex (Versión 2018).

*Ilustración 8. Vista en planta de zonas de despacho.*



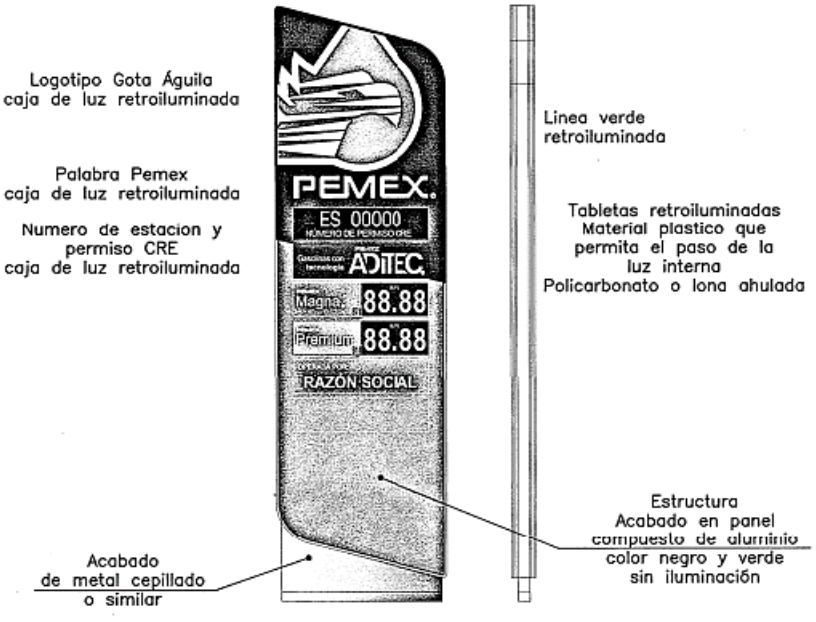



*Ilustración 9. Vista frontal de anuncio distintivo imagen Pemex Nivel 2.*

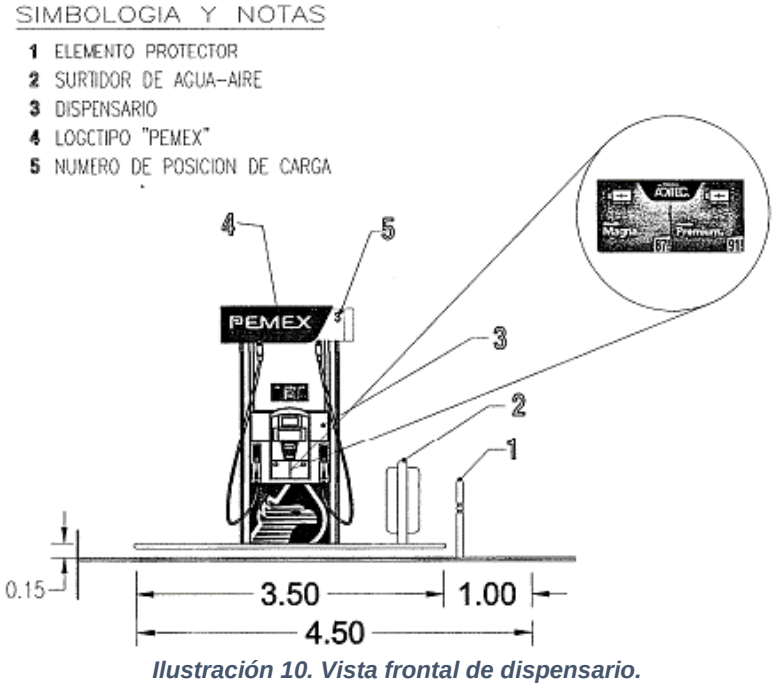



*Ilustración 10. Vista frontal de dispensario.*

*Tabla 15. Características de dispensarios.*

| Dispensarios | Número de posiciones de carga | Número de mangueras de Gasolina Magna | Número de mangueras de Gasolina Premium |
|---|---|---|---|
| **1** | 2 | 2 | 2 |
| **2** | 2 | 2 | 2 |
| **3** | 2 | 2 | 2 |

### 3.2.4 ZONA DE ALMACENAMIENTO

El tanque de almacenamiento de doble pared es un recipiente de cuerpo cilíndrico diseñado para almacenar combustibles, instalado completamente bajo tierra de forma confinada; se deben de cumplir especificaciones y ciertas características para su correcta función, así mismo, debe disponer de dispositivos de detección electrónica de fugas como también una entrada hombre para inspección y limpieza de interior, además de cinco boquillas adicionales para la instalación de accesorios de acuerdo a las necesidades de la estación, a continuación se describe el sistema de almacenamiento con la que dispondrá la estación de servicio.

**La zona de almacenamiento** contará con 1 tanque subterráneo bipartido de tipo cilíndrico horizontal de doble pared, que cumple con la certificación UL-58 y UL-1746, con diámetro de 3.58 metros, dividido en 80,000 litros para Gasolina Magna y en 40,000 litros para Gasolina Premium, el contenedor primario será de acero al carbón y el segundo de polietileno de alta densidad. El tanque de almacenamiento será confinado por muros de concreto armado en una fosa de 13.92 x 5.40 metros, con 1 pozo de observación para detectar posibles filtraciones de líquidos dentro de la fosa. Las tuberías que conducen el producto estarán confinadas en trincheras de concreto armado y acostilladas con gravilla/tezontle, así mismo cumplirán con la certificación UL-971.

*Tabla 16. Capacidades de tanques de almacenamiento.*

| TANQUE | TIPO | CAPACIDAD (L) | PRODUCTO |
|---|---|---|---|
| **T-1** | Bipartido | 40,000 | PREMIUM |
| | | 80,000 | MAGNA |

Como consiguiente se muestra la distribución de boquillas en la fosa de tanques:

**1. BOMBA SUMERGIBLE;** Equipo instalado en el exterior del tanque de almacenamiento para el recibo o despacho de combustibles.
**2. DISPOSITIVO DE LLENADO;** Accesorio instalado en el tanque de almacenamiento por medio del cual se transfiere el combustible del autotanque hacia el tanque de almacenamiento.
**3. DISPOSITIVO DE MEDICIÓN;** Sistema que cuantifica y emite reportes impresos y/o en pantalla de las existencias de combustibles y/o agua en los tanques de almacenamiento.
**4. DISPOSITIVO DE RECUPERACIÓN DE VAPORES;** Corresponde a la fase 1 de recuperación de vapores y se lleva instalado en todos los tanques de almacenamiento.
**5. DISPOSITIVO PARA PURGA;** Accesorio instalado en el tanque de almacenamiento, mediante el cual se puede succionar el agua y sedimentos que se lleguen a almacenar en el fondo del tanque a causa de la condensación.
**6. MONITOREO DE ESPACIO ANULAR**; Sistema que se encuentra ubicado entre el vacío que existe en el tanque mediante el cual inspeccionar si existe algún tipo de líquido.

*Tabla 17. Boquillas de tanques de almacenamiento.*

| Boquillas de fosa de tanques | Tanque 1 Premium | Tanques 2 Magna |
|---|---|---|
| **Motobomba** | X | X |
| **Llenado** | X | X |
| **Venteos** | X | X |
| **Inventario** | X | X |
| **Purga** | X | X |
| **Monitoreo** | X | X |

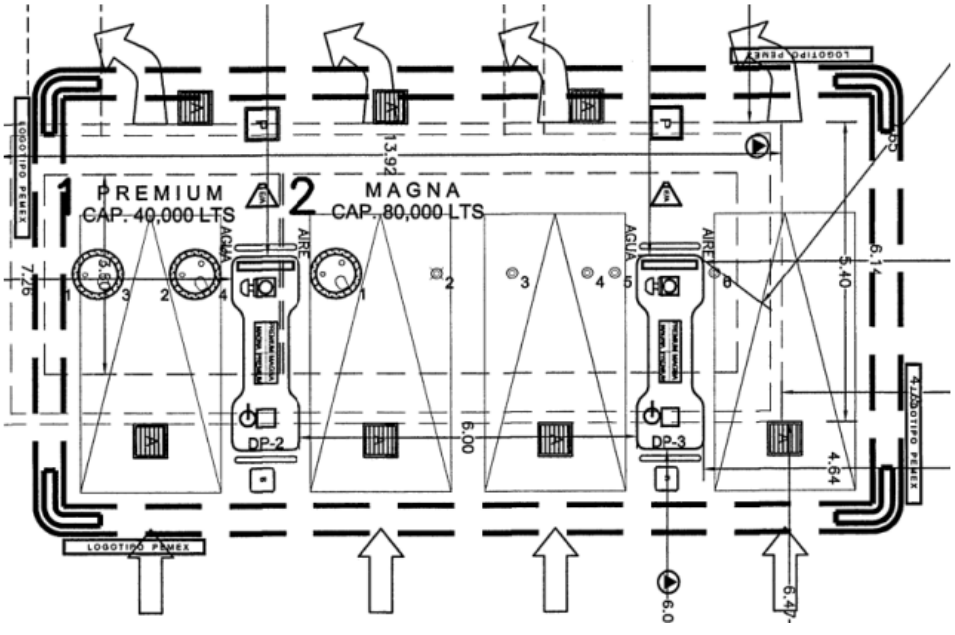



*Ilustración 11. Vista en planta de tanques de almacenamiento.*

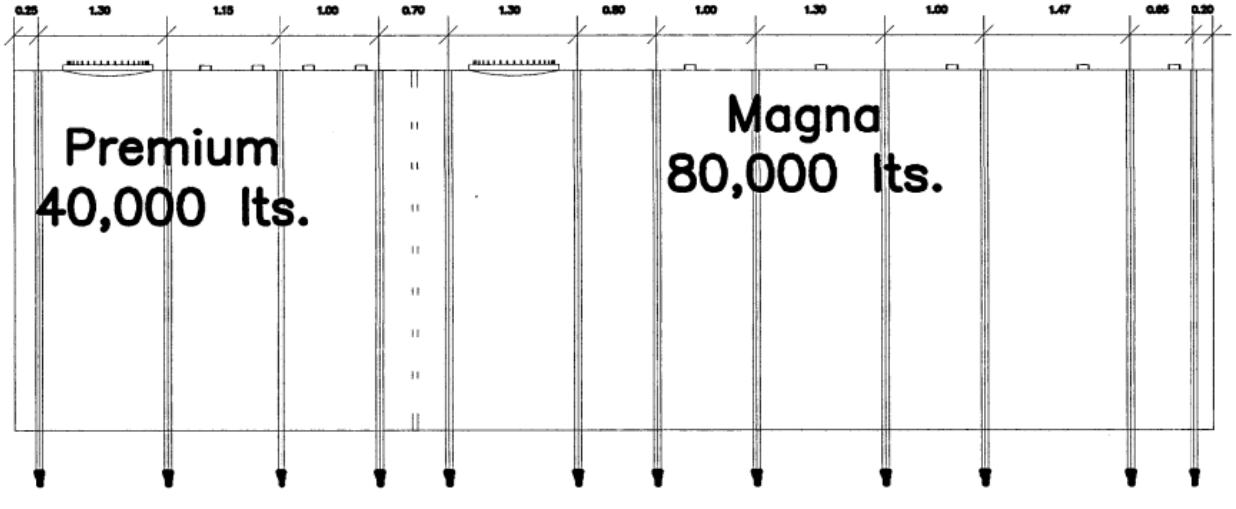



*Ilustración 12. Corte de tanques de almacenamiento.*

### 3.2.5 SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES

El municipio de Nezahualcóyotl se encuentra ubicado en el campo de aplicación de la NOM-004-ASEA-2017, por lo tanto, la instalación del Sistema de Recuperación de Vapores de Gasolinas fase II es obligatorio. Las características y materiales de toda tubería y sus accesorios (como codos, tees, válvulas, coples, etc.) deberán cumplir con los requisitos establecidos en los estándares UL-971, NFPA 30 y ASTM-A63.

La tubería de recuperación de vapores será rígida de fibra de vidrio de 3" de diámetro, en la sección de tanques al venteo, al exterior será de acero al carbón de 3" de diámetro y se fijará al murete de venteo, terminando con la válvula de presión de vacío.
La recolección de los vapores recorrerá la zona de despacho hasta llegar a la zona de tanques donde serán dirigidos hacia el incinerador donde se da la combustión de los gases. En caso de exceder la capacidad del incinerador, los gases regresarán a los tanques de almacenamiento para después ser expulsados por los tubos de venteo.

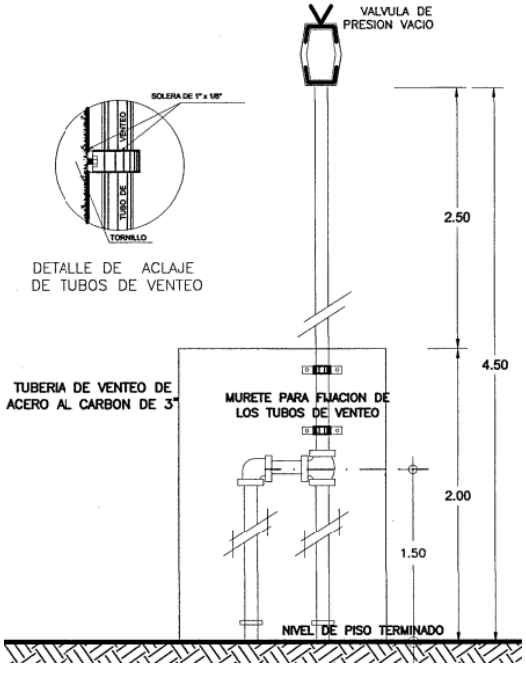
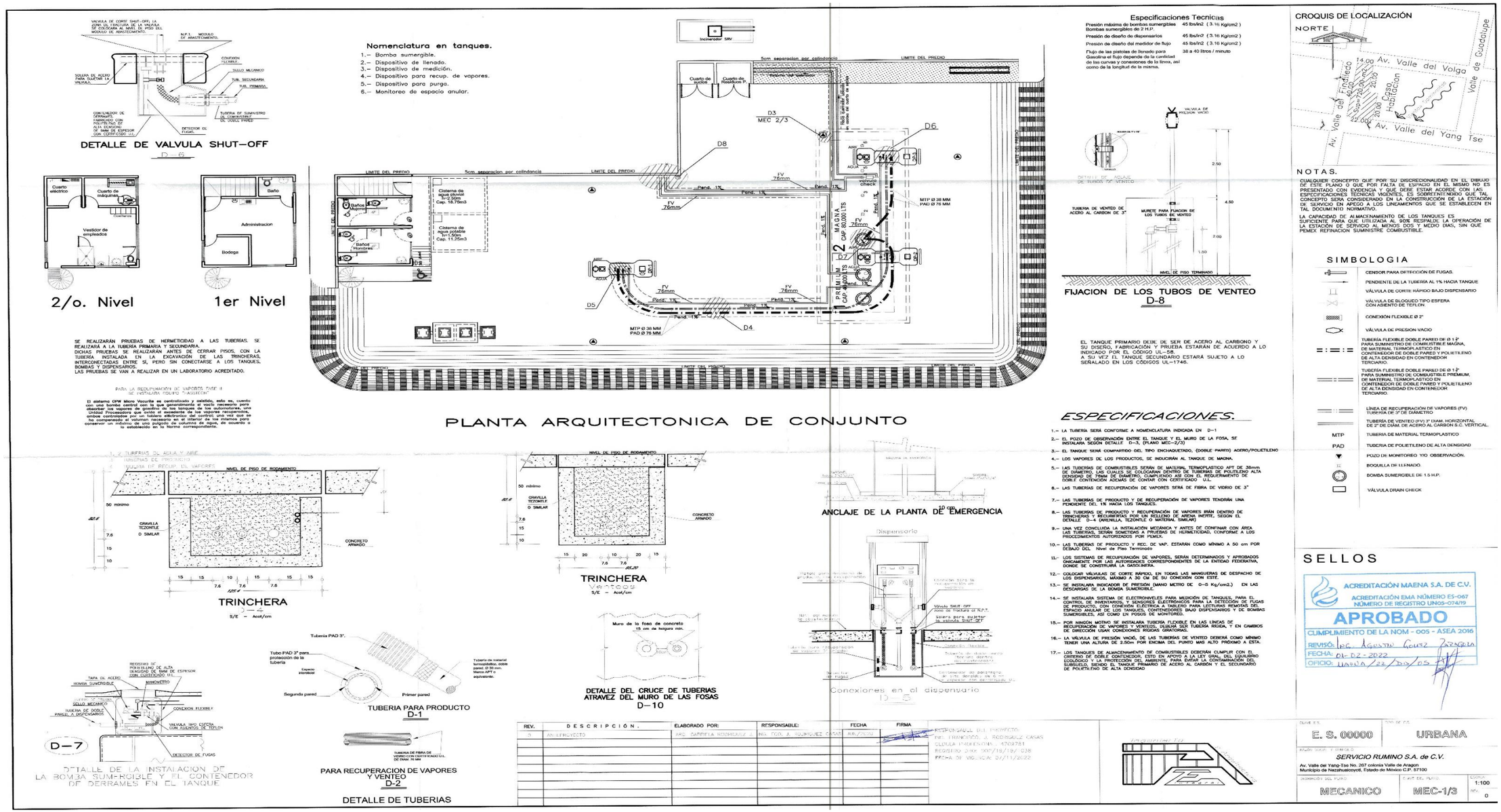
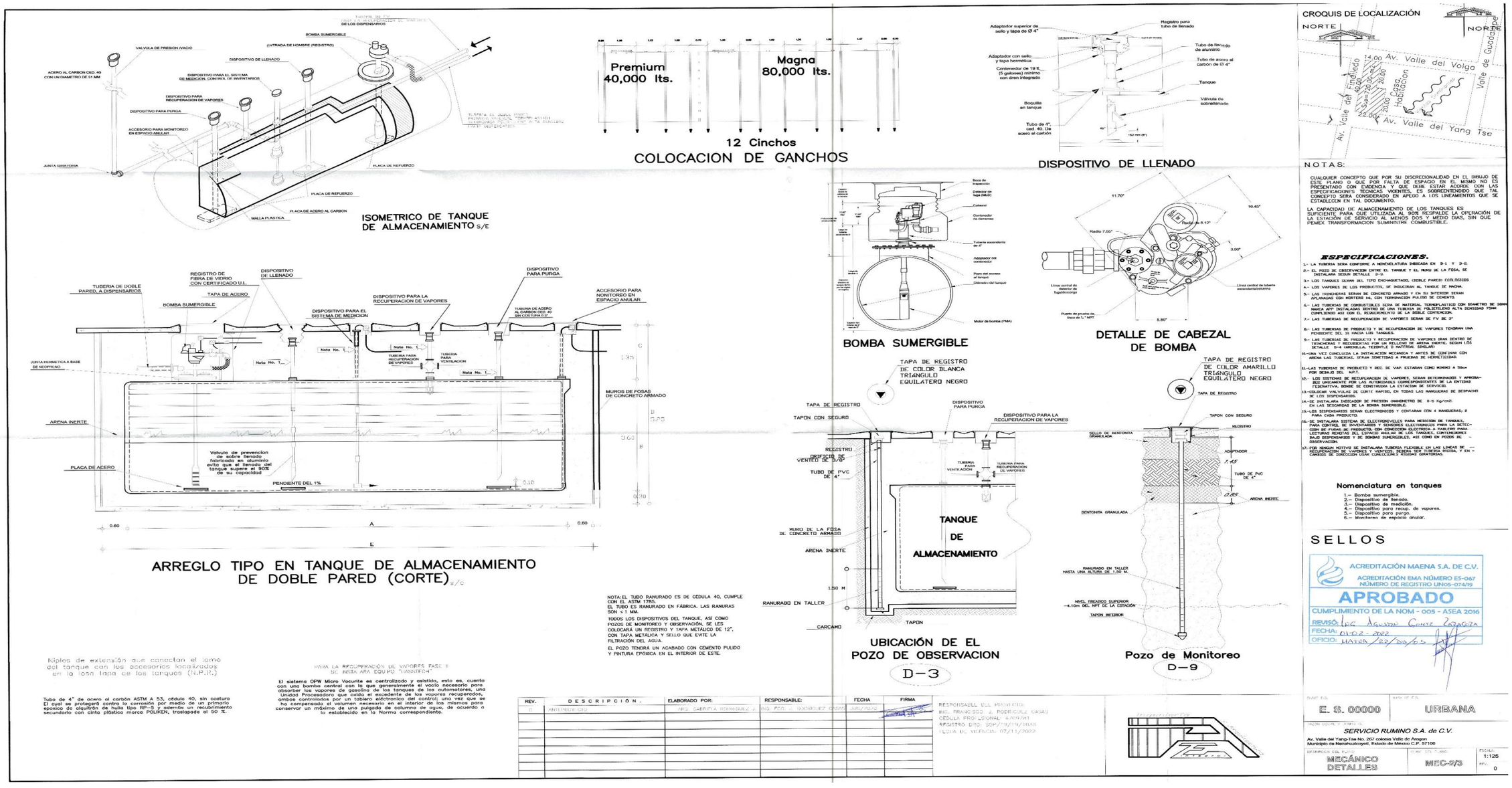



*Ilustración 13. Vista frontal de murete para fijación de venteo.*




Plano 2. Mecánico (distribución de tanques).




Plano 3. Mecánico (tanques de almacenamiento).

## 3.2.6 RECEPCIÓN Y DESCARGA DE COMBUSTIBLE

### A. Arribo del autotanque

#### 1. Actividades del encargado de la estación de servicio.

a) Atender al chofer repartidor y cobrador durante los primeros diez minutos posteriores al arribo del autotanque.
b) Controlar la circulación interna de los vehículos para garantizar la preferencia vial al autotanque, en el interior de la estación del servicio.
c) Verificar en la remisión de producto que corresponda razón social, clave de estación de servicio, producto a descargar, destino y volumen con la estación de servicio. Indicar al chofer repartidor y cobrador el sitio en que deberá estacionar el autotanque y la bocatoma del tanque de almacenamiento donde se llevará a cabo la descarga de producto, asegurando que el autotanque quede direccionado hacia una ruta de salida franca y libre de obstáculos.
d) Entregar al chofer repartidor y cobrador el comprobante de disponibilidad de cupo en tiempo real del sistema de medición de nivel. En estaciones de servicio que no operan administrativamente las 24 horas y descarguen autotanques en turno nocturno, deberá evidenciarse la disponibilidad de almacenamiento con la última tirilla del control volumétrico al cierre de oficina, del producto contenido en el/los tanques(s) a descargar. Con este volumen, se determinará la cantidad de producto que puede recibir cada tanque.
e) Colocar 4 Biombos con el texto "PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE", protegiendo como mínimo el área de descarga y el autotanque.
f) Colocar a favor del viento dos extintores como mínimo de 20 lb (9 kg), de capacidad de polvo químico seco tipo ABC, cercanos al área de descarga, y proporcionar y colocar dos calzas para inmovilizar el autotanque.
g) Verificar que no existan condiciones inseguras en su entorno que pongan en riesgo la operación.
h) Verificar donde aplique que los números del sello plástico en la caja de válvula o número del sello electrónico en el sistema de sellado electrónico del autotanque correspondan a los plasmados en la Remisión de producto correspondiente.
    I. En Autotanque con Sistema de Sellado Electrónico, comprobar en el reverso de la copia correspondiente de la Remisión de Producto en el área del "Control de sellado electrónico", que el número de sello registrado corresponda con la lectura de la pantalla del dispositivo electrónico ubicada en la parte superior de la caja de válvulas.
    II. En Autotanque sin sellado electrónico, comprobar que el sello plástico colocado en la caja de válvulas del Autotanque se encuentre íntegro y sin

huellas de violación y/o manipulación y que corresponda con el número asentado en la Remisión de Producto.

i) En caso de que los sellos colocados en cajas de válvulas y sistema de sellado electrónico no correspondan a los indicados en la Remisión de Producto de la Estación de Servicio, se deberá notificar al chofer repartidor y cobrador que no procede la descarga de producto y comunicarse con el Área Comercial para informar.
j) Anotar en el reverso de la Remisión de Producto original la leyenda "Números de sello electrónico y/o plástico no coinciden con el asentado en la Remisión del Producto" y devolver la Remisión de Producto con copias al Chofer.
k) Donde aplique, ascender al tonel del Autotanque y verificar que la tapa del domo se encuentre cerrada, asegurada y sellada, verificar que el número del sello plástico o metálico colocado en el domo coincida con el asentado en la Remisión del Producto. Para el ascenso y descenso al tonel del autotanque deberá aplicarse la práctica segura de tres puntos de apoyo (dos pies y una mano o dos manos y un pie, mirando hacia el frente).
l) Comprobar que el sello plástico o metálico colocado en domo del autotanque, se encuentre integro sin huellas de violación y/o manipulación y que corresponda con el número asentado en la Remisión de Producto.
m) En caso de que el sello colocado en domo no corresponda al indicado en la Remisión de Producto, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no procede la descarga de producto y comunicarse con el Área Comercial para informar la situación.
n) Anotar al reverso de la Remisión de Producto original la leyenda "números de sello plástico o metálico no coinciden con el asentado en la RP" y devolver la Remisión de Producto original y copias al Chofer.
o) Donde aplique, retirar el sello de seguridad de la tapa, abrir la tapa del domo y verificar que el espejo del nivel de hidrocarburo coincida con el NICE, cerrar la tapa y asegurarse que quede hermética, descender del tonel del Autotanque.

    I. Se evitará arrojar objetos al interior del tonel para no obstruir la válvula de seguridad.
    II. Para el ascenso y descenso al tonel del autotanque, deberá aplicarse la practica segura de tres puntos de apoyo (dos pies y una mano o dos manos y un pie, mirando hacia el frente).

p) Si el nivel de hidrocarburo no coincide con el NICE, notificar al chofer repartidor y cobrador que no procede la descarga de producto y comunicarse con el Área Comercial para informar la situación.
q) Anotar al reverso de la Remisión de Producto original la leyenda "Nivel de producto debajo de NICE" y devuelve Remisión de Producto original y copias al Chofer.

r) Si procede la descarga de producto, cortar el suministro de energía eléctrica de las bombas sumergibles del(os) tanque(s) de almacenamiento en que se efectuará la descarga del producto y suspender el despacho al público de las islas adyacentes al área de descarga. Las Estaciones de Servicio que no observen este punto; es decir, que permitan una operación "a recibo y despacho", vulneran el control volumétrico del producto descargado, por lo que las reclamaciones a la Terminal de Almacenamiento y Reparto en este caso resultan improcedentes.
s) Si el producto muestreado no cumple a simple vista en color, ausencia de turbiedad, ausencia de agua y/o ausencia de sólidos, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no procede la descarga de producto.
t) Anotar al reverso de la Remisión de Producto original la leyenda "Muestra de producto presenta color diferente, turbiedad, agua, solidos", devuelve Remisión de Producto original y copias al Chofer.
u) Si procede la descarga de producto, abrir la bocatoma del tanque de almacenamiento y vaciar el producto contenido en el recipiente de muestreo.

**2. Actividades del chofer y del cobrador**

a) En caso de que el Encargado de la Estación de Servicio no lo atienda durante los primeros diez minutos posteriores al arribo del Autotanque, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el responsable operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
b) En caso de que otro Autotanque se encuentre descargando, esperar a que concluya la descarga para iniciar el conteo de los diez minutos (no se descargará simultáneamente dos Autotanques)
c) Presentarse con el Encargado de la Estación de Servicio e informarle el volumen y producto por descargar, mostrando la Remisión de Producto correspondiente.
d) Estacionar el autotanque en el sitio indicado y verificar que la caja de válvulas quede a un costado de la bocatoma del tanque de almacenamiento donde se descargará el producto.
e) En caso de que los datos no correspondan con lo indicado en la Remisión de Producto (Razón social, clave de Estación de Servicio, producto a descargar, destino y volumen), comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
f) Apagar el motor del Autotanque realizar las siguientes actividades
g) Accionar el freno de estacionamiento
h) Dejar la palanca en primera velocidad
i) Retirar la llave de encendido
j) Bajar de la cabina de acuerdo con la practica segura de tres puntos de apoyo

k) Colocar la llave de encendido sobre la caja de válvulas.
l) Recibir el comprobante y verificar la disponibilidad de cupo en la tirilla de impresión del sistema de control de inventarios. El volumen existente más el volumen a descargar, no deberá exceder del 90% de la capacidad total del tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio.
m) En caso de que el tanque de almacenamiento no cuente con cupo suficiente para la descarga de producto, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
n) Si el tanque de almacenamiento tiene cupo suficiente para recibir la descarga de producto, conectar al Autotanque el cable de la tierra física ubicada en el costado del contenedor.
o) En caso de que los sellos colocados en la caja de válvulas y sistema de sellado electrónico, o el sello colocado en el domo, no correspondan a los indicados en la Remisión de Producto de la Estación de Servicio, o el nivel de hidrocarburo no coincida con el NICE, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
p) Recibir la Remisión de Producto original y copias y regresar a la Terminal de Almacenamiento y Reparto.
q) En caso de que proceda la descarga de producto, abrir la caja de válvulas del Autotanque, para obtener una muestra de producto en recipiente metálico conforme a lo siguiente:
r) Para Autotanques sin Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, accionar lentamente la válvula de descarga, verificando que la válvula de seguridad se encuentre cerrada, tomar la muestra y cerrar la válvula de descarga.
s) Para Autotanques con Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, accionar el sistema neumático de apertura de válvula de seguridad y candado tipo "oblea", verificando que el indicador en la caja de válvulas cambie a modo activado, tomar la muestra y cerrar la válvula de descarga. Si el indicador no cambia a modo activado, suspender actividad de muestreo e informar al Responsable Operativo de la Terminal y al encargado de la Estación de Servicio.
t) Para Autotanques con Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, debido a que la válvula de seguridad abre en forma simultánea con el candado tipo oblea, realizar esta actividad con extremo cuidado, dado que, al operar la válvula de descarga, la válvula de seguridad permanecerá abierta.
u) Si el producto muestreado no cumple a simple vista en color, ausencia de turbiedad, ausencia de agua y/o ausencia de sólidos, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.

v) Recibir la Remisión de Producto original y copias, y regresar a la Terminal de Almacenamiento y Reparto.

### 3.2.7 DESCARGA DEL PRODUCTO

**1. Actividades del encargado de la Estación del servicio**

a) Proporcionar la manguera y codo para la recuperación de vapores, donde así aplique, así como la manguera y codo para la descarga de producto.
b) Donde aplique, conectar al tanque de almacenamiento la manguera de recuperación de vapores.
c) Conectar la manguera de descarga de producto a la boquilla del tanque de almacenamiento donde se descargará el producto, incluyendo el codo de descarga con mirilla.
d) Verificar junto con el Chofer Repartidor y Cobrador, el paso de producto a través de la mirilla del codo de descarga y/o de la mirilla ubicada a un costado de la válvula de descarga.

**2. Actividades del chofer, repartidor y cobrador**

a) Donde aplique, conectar al Autotanque la manguera de recuperación de vapores. Para la descarga de tanques de almacenamiento de Pemex que no cuentan con sistema de recuperación de vapores, únicamente precede la conexión de la manguera al Autotanque.
b) Conectar la manguera de descarga de producto a la válvula de descarga del Autotanque.
c) Inicia la descarga conforme a lo siguiente:

I. Para los autotanques sin sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, abrir la válvula de seguridad y accionar la válvula de descarga.
II. Para autotanques con Sistema Neumático de Apertura de Válvulas de seguridad y Candado tipo Oblea, accionar la válvula de descarga considerando que la toma de muestra, el Sistema Neumático de apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea fueron activados).

d) Permanecer en el área de descarga, supervisando los siguientes puntos:

I. Rango de presión del Candado tipo Oblea. Rangos de presión: autotanques modelos 2008 rango 15-40 lb/in$^2$. Autotanques modelos 2009 y 2010 rango 10-50 lb/in$^2$. En caso de detectar presión fuera del rango establecido, suspender la actividad de detectar presión fuera del

rango establecido, suspender la actividad de descarga e informar al Responsable Operativo de la Terminal.

II. Verificar juntamente con el Encargado de la Estación de Servicio el paso de producto a través de la mirilla del codo de descarga de la mirilla anular del autotanque, ubicada detrás de la válvula de descarga y/o de la mirilla ubicada a un costado de la válvula de descarga.

**B. Comprobación de entrega total de producto, desconexión y retito del Autotanque**.

**1. Actividades del encargado de la estación de servicio.**

a) Una vez terminada la descarga de producto, desconectar juntamente con el Chofer Repartidor y Cobrador, el extremo conectado a la válvula de descarga de Autotanque, levantando la manguera para drenar el producto remanente hacia la bocatoma del tanque de almacenamiento evitando derramar producto.
b) Desconectar el extremo de la manguera de descarga, conectando al tanque de almacenamiento, incluyendo el codo de mirilla, cerrar la boquilla de llenado del tanque de almacenamiento y colocar la tapa en el registro correspondiente, evitando derramar producto.
c) Donde aplique, desconectar el extremo de la manguera de recuperación de vapores de retorno de vapores del tanque de almacenamiento.
d) Retirar el equipo y accesorios utilizados para la descarga en la estación de Servicio (extintores, biombos, mangueras conexión, calzas).
e) Acusar de recibo de conformidad tanto en volumen como en calidad del producto, mediante su firma y sello de la Estación de Servicio en el espacio correspondiente de la Remisión de Producto en original y copias, de tener la copia cliente de la Remisión del Producto.
f) Entregar al chofer del Autotanque la Remisión de Producto en original y copia correspondiente debidamente requisitada y acusada de recibo.
g) Abanderar al Autotanque durante toda la maniobra de salida dando preferencia vial dentro de la instalación de la estación de servicio.

**2. Actividades del Chofer Repartidor y Cobrador**

Al dejar de percibir flujo de producto a través de la mirilla del codo de descarga y de la mirilla del Autotanque ubicada en la válvula de descarga, proceder a realizar lo siguiente:

I. Para Autotanques sin Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, cerrar la válvula de descarga y posteriormente cerrar la válvula de seguridad. Para comprobar el vaciado total

del Autotanque se deberá repetir la apertura y cierre de la válvula de descarga con la válvula de seguridad abierta.

II. Para Autotanque con Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, cerrar la válvula de descarga y presionar el botón del sistema neumático que cierra simultáneamente la válvula de seguridad y el Candado tipo Oblea. El Sistema Neumático de Cierre de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea deberá pasar a modo desactivado. Para comprobar el vaciado total del Autotanque se deberá repetir la apertura y cierre de la válvula de descarga con la válvula de seguridad y candado tipo Oblea abiertos.

1) Donde aplique, desconectar el extremo de la manguera de recuperación de vapores del Autotanque.
2) Retirar la tierra física del autotanque, cerrar y asegurar las puertas de la caja de válvulas y tomar la llave de encendido de este de la parte superior de la caja de válvulas.
3) Recibir la Remisión de Producto original y copia correspondiente, y verificar sellos y firmas de conformidad de la Estación de Servicio.
4) Ascender a la cabina del Autotanque utilizando la buena práctica de tres puntos de apoyo, colocarse el cinturón de seguridad y proceder a retirar el Autotanque de la Estación de Servicio con destino a la Terminal de almacenamiento y Reparto.
5) Arribar a la Terminal de almacenamiento y Reparto, entregar a Operador de Torre de Control/Operador de Sistemas, Comercial/Empleado de Ventas "B", acuses de recibo de original y copia de remisión de producto por la Estación de Servicio.

### 3.2.8 DESPACHO DE COMBUSTIBLES

Son responsables de la operación de despacho de combustibles el personal que está a cargo de los dispensarios o el público que los utilice en el caso de existir autoservicio. Toda persona que se encuentre en la Estación de Servicio sea cliente o empleado, tiene la obligación de atender las disposiciones de seguridad, por lo que es importante que el despachador indique al usuario con amabilidad que debe atender por su seguridad las siguientes disposiciones, mientras se encuentra en el área de despacho.

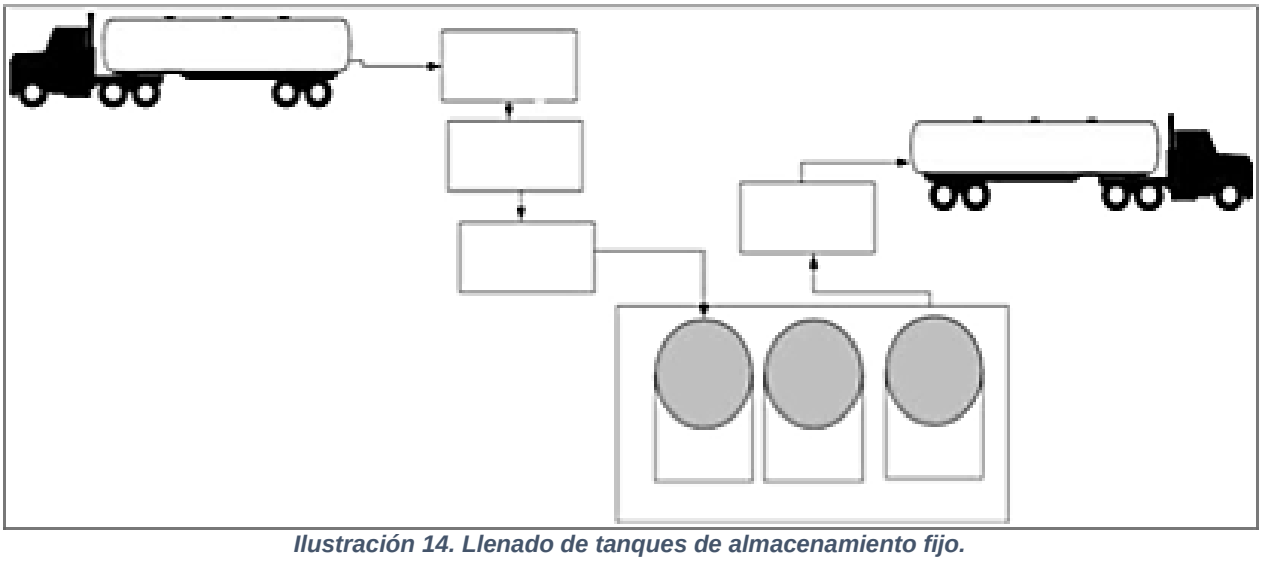


*Ilustración 14. Llenado de tanques de almacenamiento fijo.*

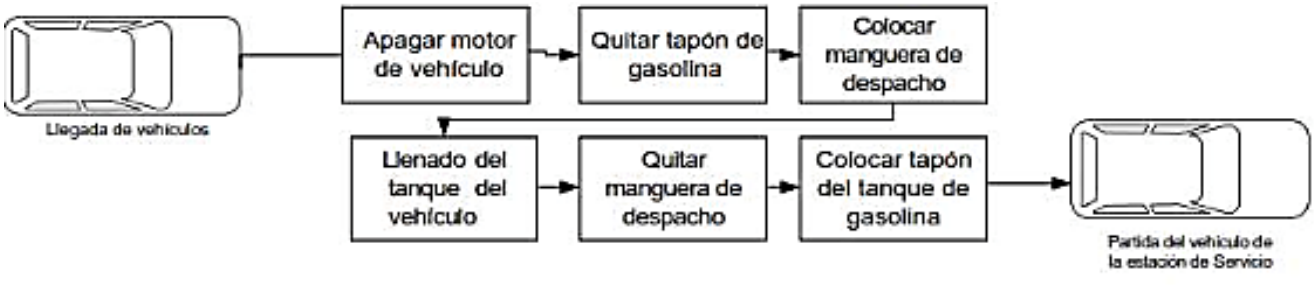



*Ilustración 15. Llenado de combustible a vehículos.*

## INSUMOS INDIRECTOS

Por la naturaleza de las actividades (almacenamiento y venta de combustibles), no se cuentan con insumos directos que intervengan en la actividad principal más que los propios combustibles. Los insumos indirectos son las actividades de mantenimiento, como; limpiadores, aceites, grasas para el mantenimiento de bombas, entre otros que mencionaremos a continuación en la siguiente tabla.

*Tabla 18. Insumos indirectos por utilizar.*

| Tipo | Uso | Cantidad aproximada |
|---|---|---|
| Energía eléctrica | Fuerza de servicio, operación y alumbrado | 10 kW |
| **Insumos** | | |
| Aceites y aditivos | Venta directa al público | 300 L/mes |
| Aceites y grasas | Mantenimiento de bombas | 5 L /mes |
| Hipoclorito de sodio | Limpieza de sanitarios | 4 L/mes |
| Detergentes y jabones | Limpieza de sanitarios, oficinas | 10 kg/mes |
| Ácido clorhídrico al 33% (muriático) | Limpieza de sanitarios | 2 L /mes |
| Pintura | Mantenimiento general de instalaciones | 10 L/mes |
| Solvente (thinner) | Disolvente para pintura | 2 L /mes |

Como se ha mencionado en párrafos anteriores el consumo de agua para la realización del proyecto **"ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO"** no serán en grandes cantidades, a continuación, se presenta una tabla del consumo de agua que se estará utilizando, cabe mencionar que esta tabla es indicativa y no restrictiva.

*Tabla 19. Consumo de agua a utilizar en el proyecto.*

| Etapa | Agua | Consumo Diario ($m^3$/D) | | Consumo Excepcional O Periódico ($m^3$/D) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Volumen | Origen | Volumen | Origen | Periodo | Duración |
| **Preparación** | Cruda | 20 | compra | 5 | compra | - | - |
| **Operación** | Cruda | 0 | - | 0 | - | - | - |
| | Tratada | 0 | - | 0 | - | - | - |
| | Potable | 2.3 | Red de agua potable del municipio | No se considera un consumo excepcional | - | - | - |
| **Mantenimiento** | Cruda | 0 | - | 0 | - | - | - |
| | Tratada | 0 | - | 0 | - | - | - |
| | Potable | 0.2 | Red de agua potable del municipio | 2 | Red de agua potable del municipio | Lavado general de pisos | 1 día/mes |

## 3.2.9 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GENERAL INSTALACIONES Y EQUIPO.

Durante la operación de la estación se tendrán que realizar diversos tipos de mantenimientos, a continuación, se presenta una tabla en las que se presentan las actividades y los tiempos tentativos en los cuales se deben realizar.

*Tabla 20. Mantenimiento a la estación de servicio (Preventivo).*

| Programa de mantenimiento general a instalaciones y equipos | Mes | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| **Edificios y almacenamiento** | | | | | | | | | | | | |
| **Limpieza** | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| **Pintura** | | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| **Tierras y pararrayos** | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ |
| **Sistema eléctrico** | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | |
| **Cambio de tanques de almacenamiento** | Cada 30 años | | | | | | | | | | | |
| **Bombas** | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ |
| **Hermeticidad de accesorios** | | | | | | | | | | | | |
| **Sistema contraincendios** | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | |
| **Recarga de extintores** | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | |
| **Alarma de emergencias** | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ |
| **Verificación por unidades de verificación ASEA** | ■ | | | | | | | | | | | |
| **Limpiezas ecológicas** | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ |

## 3.2.10 ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES.

Se tiene contemplado instalar un tanque BIPARTIDO subterráneo para almacenamiento de combustible tipo cilíndrico-horizontal de doble pared, encachetado con resina, polyester y fibra de vidrio, con las siguientes características:

*Tabla 21. Especificaciones técnicas del tanque de almacenamiento.*

| Especificaciones técnicas de los tanques de almacenamiento | |
|---|---|
| **Capacidad: 120,000 L Dividido en 80,000 L para gasolina Magna, y 40,000 L para gasolina Premium.** | • Doble pared de Acero: Calidad A-36<br>• Tanque primario: 5/16" (7.9 mm) espesor<br>• Tapas primarias: 5/16" (7.9 mm) espesor<br>• Tanque secundario (fibra): mínimo 3.18 mm<br>• Tapas secundarias (fibra): mínimo 3.18 mm<br>• Material tanque:<br>⁎ Encachetado con resina polyester<br>⁎ Fibra de vidrio<br>• Medidas exteriores:<br>⁎ 12 m de longitud<br>⁎ 3.58 m de diámetro<br>• El tanque primario de Acero proporciona resistencia estructural, mientras que su pared, externa de plástico reforzado con fibra de vidrio previene la corrosión. |

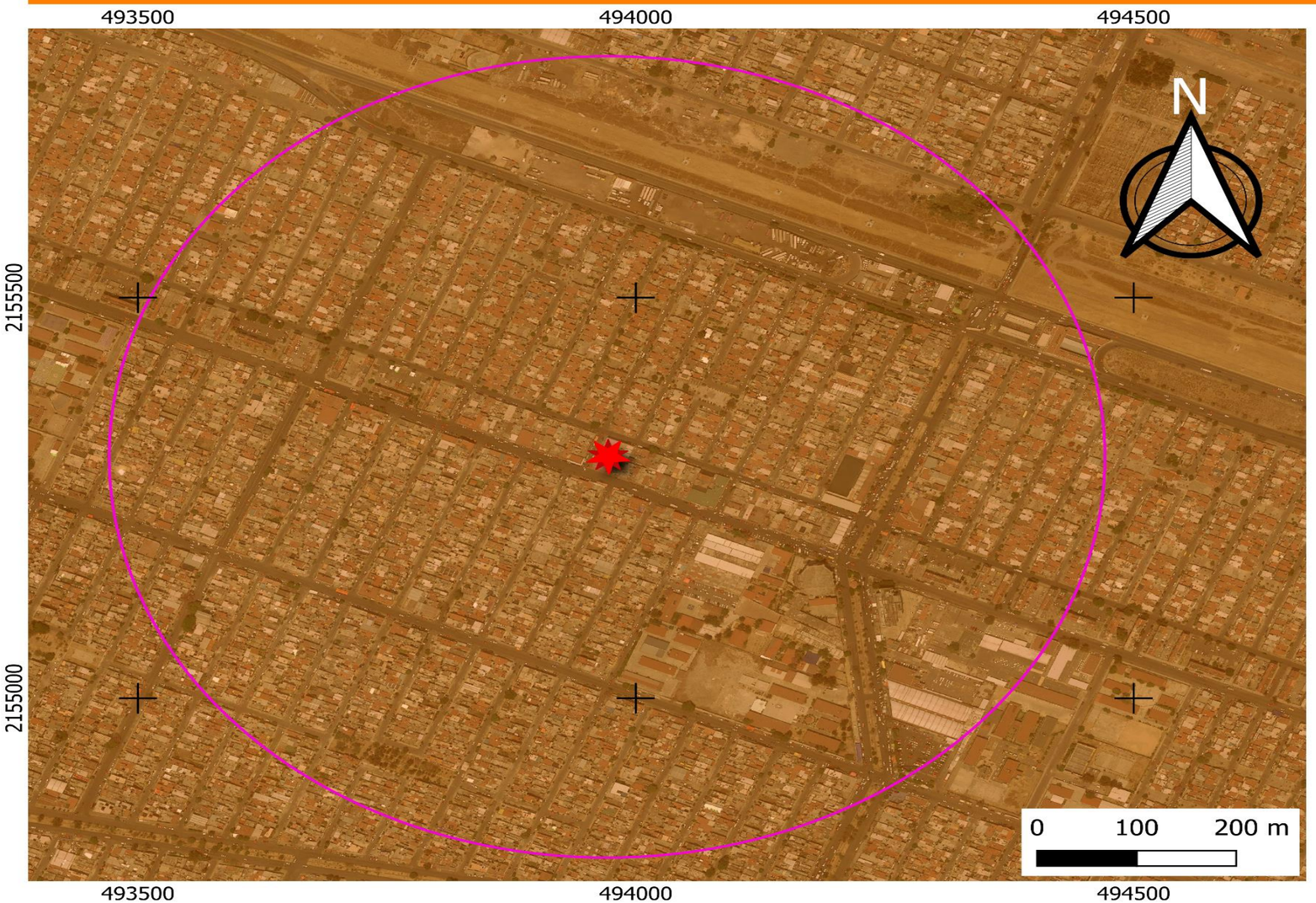
*Tabla 22. Combustibles.*

| Nombre comercial | Nombre técnico | CAS | Estado físico | Tipo de envase | Cantidad almacenada |
|---|---|---|---|---|---|
| **Gasolina Magna** | Gasolina Magna | 8006-61-9 | L | RM | 80,000 |
| **Gasolina Premium** | Gasolina Premium | 8006-61-9 | L | RM | 40,000 |
| **L: Liquido; RM: Recipientes Metálicos de doble pared (Especificaciones de la ASEA y la NOM-005-ASEA-2016); ND: No disponible.** | | | | | |

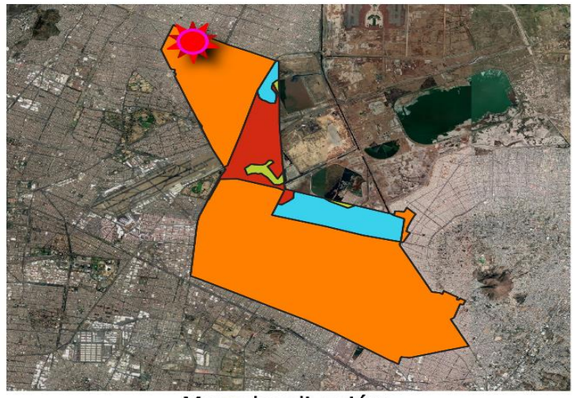
### 3.2.11 USO DE SUELO

El predio que se tiene contemplado para la construcción y operación del proyecto **"ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO"** le aplica el uso de suelo de **zona urbana** de acuerdo con información del INEGI, así mismo en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (**SIGEIA**), se clasifica como **Asentamientos humanos.**

# USO DE SUELO Y VEGETACIÓN




*Mapa 13. Uso de suelo.*



Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.
Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia
- Sistema Ambiental
- Municipio de Nezahualcóyotl.

Uso de Suelo y Vegetación

- ASENTAMIENTOS HUMANOS
- BOSQUE CULTIVADO
- CUERPO DE AGUA
- PASTIZAL HALÓFILO
- SIN VEGETACIÓN APARENTE

## 3.2.12 PROGRAMA DE TRABAJO

**Cronograma de actividades a realizar en el proyecto**

El programa de trabajo del proyecto se compone de las siguientes etapas, como se ha mencionado anteriormente:

**NOTA: los tiempos indicados son aproximados, por lo que puede extenderse hasta cumplir el tiempo solicitado para finalizar las etapas de construcción.**

*Ilustración 16. Programa de obra.*

| | CONCEPTOS | OBRA: SERVICIO RUMINO S.A. DE C.V. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | MES 1 | | | | MES 2 | | | | MES 3 | | | | MES 4 | | | | MES 5 | | | | MES 6 | | | |
| | | SEMANA 1 | SEMANA 2 | SEMANA 3 | SEMANA 4 | SEMANA 5 | SEMANA 6 | SEMANA 7 | SEMANA 8 | SEMANA 9 | SEMANA 10 | SEMANA 11 | SEMANA 12 | SEMANA 13 | SEMANA 14 | SEMANA 15 | SEMANA 16 | SEMANA 17 | SEMANA 18 | SEMANA 19 | SEMANA 20 | SEMANA 21 | SEMANA 22 | SEMANA 23 | SEMANA 24 |
| 1 | PRELIMINARES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TRAZO Y NIVELACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DESPALME Y LIMPIEZA DEL TERRENO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TERRACERIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | OBRA EXTERIOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | AGUA POTABLE Y AIRE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DRENAJES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | INSTALACIÓN ELÉCTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | INSTALACIÓN MECÁNICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SISTEMA DE MONITOREO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | IMAGEN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ALBAÑILERÍA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ACABADOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PAVIMENTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | LIMPIEZA DE OBRA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | EDIFICIO ADMINISTRATIVO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CIMENTACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ALBAÑILERÍA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | INSTALACIÓN DE DRENAJES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | INSTALACIÓN HIDRAÚLICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | INSTALACIÓN ELÉCTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ACABADOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PUERTAS Y VENTANAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MOBILIARIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## 3.2.13 PROGRAMA DE ABANDONO DE SITIO

La estimación de vida útil del proyecto **"ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO"** se contempla en un tiempo de 30 años de vida útil esto de acuerdo con las recomendaciones de los proveedores de los tanques de almacenamiento. A continuación, se presenta un cronograma de abandono y desmantelamiento del proyecto una vez finalizada la vida útil del proyecto.

*Tabla 23. Cronograma de la etapa de abandono del sitio.*

| Actividad | Mes | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **Vaciado de tanques** | | | | | | | |
| **Retiro de tanques, tuberías y accesorios** | | | | | | | |
| **Desmantelamiento, derribo de oficinas y obra civil General.** | | | | | | | |
| **Retiro de piso** | | | | | | | |
| **Verificación de pasivos ambientales** | | | | | | | |
| **Restauración o remediación (si fuera el caso).** | | | | | | | |

La infraestructura del proyecto se desmantelará en un tiempo no mayor a cuatro meses, la tubería y los accesorios en caso de estar en buen estado y que cumplan con la normatividad vigente se venderán o se reutilizarán. En caso de no cumplir con los requisitos de seguridad y operabilidad marcados en la normatividad vigente, se venderán como acero para reciclaje. Los elementos que contienen aceite impregnado se manejarán como residuos peligrosos de acuerdo con la normatividad vigente, en el área tendrán que realizarse muestreos de suelo de acuerdo con los procedimientos vigentes en la materia y específicos para aceites e hidrocarburos. En el caso de encontrarse contaminantes, se tendrá que llevar a cabo una restauración del sitio con las técnicas aplicables y garantizar que el suelo y subsuelo regresen a las condiciones originales. La gasolina que haya quedado dentro de los tanques deberá de ser descargada en autotanques.

## 3.2.14 PROGRAMA DE RESTITUCIÓN DEL ÁREA.

Las condiciones del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto **"ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO"** han sido alteradas anteriormente, aun así, será necesario la restauración del suelo una vez concluida la vida útil del proyecto, esto se

realizará hasta dar cumplimiento con las condiciones del suelo con base en la normatividad vigente aplicable.

Por la naturaleza del proyecto y la infraestructura, así como la carga ejercida hacia el suelo, se tendrán que realizar labores para el restablecimiento de las propiedades físicas del suelo (consistencia), además de realizar la remoción del piso (cemento impermeable). Debido a la remoción de la capa superficial del suelo el cual contiene materia orgánica, se deberá incorporar suelo que puede ser traído de zonas cercanas o que cuenten con características similares.

### 3.2.15 IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS.

La sustancia peligrosa de mayor magnitud en la etapa de operación es la gasolina, la cual será almacenada en tanques de doble pared, ubicados bajo el nivel de piso. Otras sustancias que serán empleadas, pero en cantidades pequeñas en relación con los hidrocarburos (gasolinas) son el hipoclorito de sodio, ácido clorhídrico, thinner, aceites, lubricantes y grasas. Estas sustancias serán usadas principalmente para las actividades de mantenimiento, y los aceites y grasas serán utilizadas para la venta la venta al público.

*Tabla 24. Identificación de sustancias a emplearse en el proyecto.*

| Nombre comercial | Nombre técnico | Núm. CAS | Estado físico | Tipo de envase | Etapa en que se emplea | Cantidad de uso mensual | Características CRETIB | | | | | | I DH ppm | TLV ppm | Uso final | Uso de material sobrante |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | C | R | E | T | I | B | | | | |
| **Cloro** | Hipoclorito de sodio 10% | 7681-52-9 | L | RP | M | 1L | X | | | X | | | ND | ND | Limpieza de sanitarios | Residuo peligroso (recipiente) |
| **Ácido muriático** | Ácido clorhídrico 33% | 7647-01- 027 | L | RP | M | 1L | X | X | | X | | | 100 | s | Limpieza de sanitarios | Residuo peligroso (recipiente) |
| **Aceites y aditivos** | Aceite lubricantes y aditivos para gasolina | NA | L | RP | O | 300 L | | | | X | X | | ND | ND | Venta al público | Residuo peligroso (recipientes y solidos impregnados |
| **Grasas y aceites** | Grasas y aceites | ND | L | RP | M | 5 L | | | | X | X | | ND | ND | Mantenimiento de bombas | Residuo peligroso (recipientes y solidos impregnados) |
| **Gasolina** | Gasolina MAGNA | 8006-61-9 | L | RM | O | 1200m3 | | | | X | X | | NA | 300 | Venta al publico | NA |
| **Gasolina** | Gasolina PREMIUM | 8006-61-9 | L | RM | O | 200m3 | | | | X | X | | NA | 300 | Venta al publico | NA |
| **Thinner** | thinner | NA mezcla | L | RV | M | 2L | | | | | X | | NA mezcla | NA mezcla | Desengrasante y solvente | Residuos peligrosos (Recipientes y solidos impregnados) |

**L: Líquido; G: Gas; RP: Recipiente plástico; RV: Recipiente vidrio; RM: Recipientes metálicos; M: Mantenimiento. - El ácido muriático se emplea para la limpieza de sanitarios al igual que el hipoclorito de sodio, aceite y grasa es empleado para las bombas, y el thinner será usado para mantenimiento; O: Operación; ND: No disponible**

*Tabla 25. Persistencia y acumulación de las sustancias a utilizar.*

| CAS | Persistencia | | | | | Bioacumulación | | Aguda | | Crónica | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sustancia | Aire | Agua | Sedimento | Suelo | FBC | LOG KOW | Org. Ac. | Org. Terr. | Arg. Ac | Org. Terr |
| **7681- 52-9** | Hipoclorito de sodio 10% | | | | | NO OCURRE | | | | | |
| **7647- 01-0- 27** | Ácido clorhídrico 33% | | | | | NO OCURRE | | | | | |
| **NA** | Aceite lubricante | | | | | NO OCURRE | | | | | |
| **NA** | THINNER | | | | | NO OCURRE | | | | | |
| **8006-61-9** | GASOLINA | | | | | NO OCURRE | | | | | |
| **Nota: No se encontraron valores específicos en cuanto a persistencia y toxicidad. FBC: Factor de bioconcentración; Log kow: coeficiente de reparto octanol-agua;** | | | | | | | | | | | |

## 3.2.16 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Derivado de que el presente Informe Preventivo se encuentra en función de las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016 a continuación, se revisarán todos y cada uno de los numerales que se incluyen en la NOM, esto con el propósito de dar mayor certeza del cumplimiento de la norma y que la obra propuesta se ajusta a cada una de las propuestas.

**Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016 que estable el diseño, construcción, operación y mantenimiento de estaciones de servicio para el almacenamiento y expendio de gasolinas**

- **Diseño.** El diseño de las obras civiles comprende las etapas del proyecto arquitectónico y proyecto básico.

  Previo a la construcción de la Estación de Servicio, la promovente debe contar con análisis de riesgos elaborado por una persona moral con el reconocimiento nacional o internacional, de conformidad con la regulación que emita la agencia.

  1. **Etapa 1:** Proyecto arquitectónico

     a) Mecánica de suelos
     b) Proyecto arquitectónico

  2. **Etapa 2:** Proyecto básico

     a) Planos de instalaciones mecánicas
     b) Instalaciones hidráulicas
     c) Drenajes
     d) Instalaciones eléctricas

Una vez mencionado lo anterior en el **Anexo 6** se presentan los dictámenes técnicos de diseño, los cuales han sido revisados y verificados por una Unidad Verificadora la cual es aprobada por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; la unidad verificadora lleva por nombre: Acreditación MAENA S.A. DE C.V., la cual cuenta con un número de registro de aprobación: **UN05-074/19** y número de acreditación: **ES-067**, identificado con el número **MAENA/22/DIS/05**.

- **Construcción.**

  1. **Áreas, delimitaciones y restricciones**
     a) Áreas

b) Delimitaciones
c) Distancias de seguridad a elementos externos

**2. Desarrollo del proyecto**

a) Aspectos básicos del proyecto
b) Oficinas
c) Cuarto de sucios
d) Almacén de residuos peligrosos
e) Área de máquinas
f) Cuarto de controles eléctricos
g) Módulos de despacho o abastecimiento de combustible
h) Zonas de abastecimiento de combustible en Estaciones de Servicio que atienden embarcaciones dedicadas a la pesca y al turismo
i) Caseta
j) Techumbres en zonas de despacho
k) Recubrimiento de columnas en zona de despacho
l) Piso de circulación
m) Pavimento en la zona de abastecimiento de combustible
n) Pavimento en área para el almacenamiento de combustibles
o) Circulaciones vehiculares internas y áreas de estacionamiento
p) Pavimento en el muelle para el despacho de combustibles
q) Accesos y circulaciones
r) Rampas
s) Guarniciones y banquetas internas
t) Carril de aceleración o desaceleración
u) Estacionamientos
v) Sistemas contra incendios

**3. Diseño y construcción de sistemas de almacenamiento**

a) Sistemas de almacenamiento
b) Características de los tanques
c) Pozos de observación y monitoreo
d) Pruebas de hermeticidad de agua

**4. Sistemas de conducción**

a) Clasificación de los sistemas de conducción
b) Sistemas de conducción de combustibles
c) Sistema de recuperación de vapores (SRV)
d) Sistema de venteo
e) Conducción de agua
f) Pruebas de hermeticidad

5. **Áreas peligrosas**
   a) Clasificación de áreas peligrosas
   b) Ubicación de áreas peligrosas

Una vez realizada la construcción, se realizará la solicitud a una Unidad Verificadora avalada por la autoridad para generar los Dictámenes de cumplimiento de la etapa de **CONSTRUCCIÓN**, los cuales serán resguardados y entregados a la autoridad si esta los solicita.

6. **Instalaciones eléctricas**
7. **Señales y avisos**

**OPERACIÓN**

Al igual que en la etapa de Construcción, se realizará la solicitud a una Unidad Verificadora la cual será la encargada de generar los Dictámenes de cumplimiento de la etapa de **OPERACIÓN** del proyecto.

## 3.3 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR.

A continuación, se presenta un diagrama con la identificación de las emisiones.

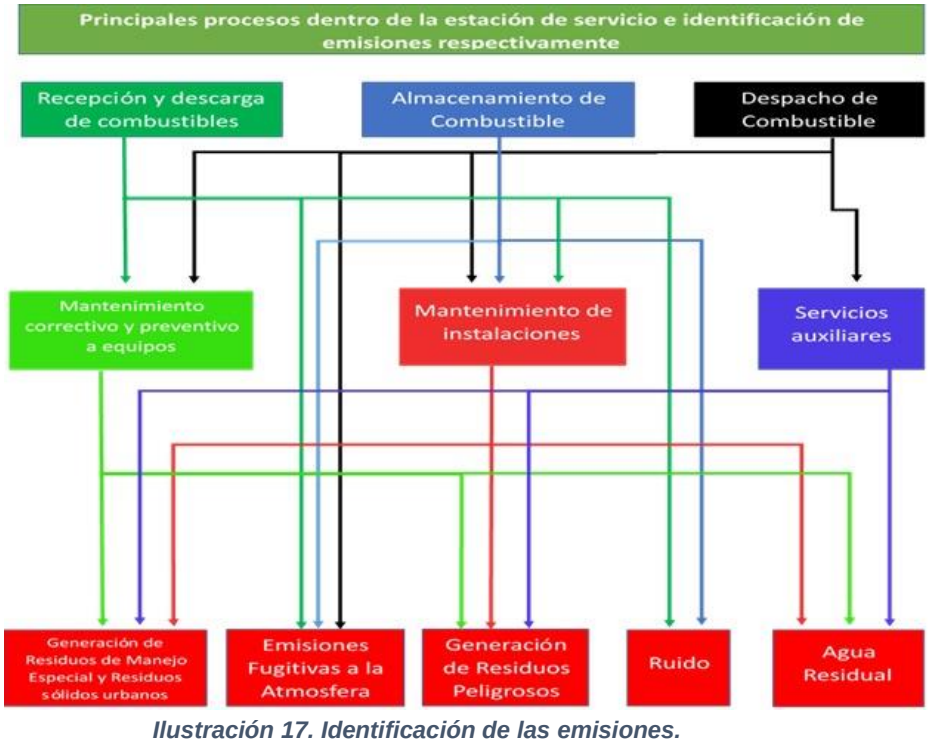



*Ilustración 17. Identificación de las emisiones.*

### 3.3.1 MANEJO DE RESIDUOS

En la realización del proyecto, se estima que los residuos que se generarán serán de tipo peligrosos (RP), residuos de manejo especial (RME) y residuos sólidos urbanos (RSU). Para el manejo de los RP, se contará con un almacén temporal de RP, el cual será ubicada en un área separada del área de dispensarios, almacenamiento y oficinas; este almacén contará con los requerimientos de diseño que se prevén en **el artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RGLGPGIR)**. Por otra parte, los residuos de tipo RSU y RME se manejarán en forma separada, además de ser separados por reciclables y no reciclables. De manera particular, para los residuos de tipo RME se tendrá consideración de las especificaciones de la NOM-001-ASEA-2019, la cual establece los criterios para la clasificación de los residuos de manejo especial del sector hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a un plan de manejo; el listado de estos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del sector de hidrocarburos.

Los residuos que se situarán en los rellenos sanitarios serán almacenados de manera temporal en contenedores y serán recogidos por el departamento de limpia del municipio. Los residuos que se clasifiquen como reciclables serán recogidos por empresas o transportistas que los llevaran a las plantas recicladoras.

### 3.3.2 RESIDUOS GENERADOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

En las etapas de preparación y construcción se generarán residuos de tipo de manejo especial, tales como, cartón, madera, soldadura, alambre, empaques, restos de concreto, varillas, entre otros. Los RSU que se generarán serán provenientes principalmente de envolturas de alimentos de los trabajadores. Por otro parte, se generarán residuos de aguas residuales sanitarias, las cuales serán depositadas directamente en el drenaje municipal. Es importante hacer mención que para los RME y RSU se realizará una valoración para su reciclaje o reutilización, los residuos no aplicables serán puestos a disposición en el relleno sanitario. Asimismo, se generarán residuos vegetales por el despalme del área donde se ubicará la estación, estos residuos serán composteados y reintegrados al suelo.

Los residuos peligrosos que se generarán en estas etapas serán principalmente estopas y trapos impregnados con aditivos, solidos impregnados con pinturas, aceites y combustibles (Gasolinas), entre otros. El manejo y disposición final de este tipo de residuos será llevado a cabo por medio de una empresa especializada en el rubro y que cuente con los permisos vigentes otorgados por la autoridad competente.

### 3.3.3 RESIDUOS GENERADOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

Los RP generados principalmente en la etapa de construcción y operación del proyecto, serán estopas, trapos, recipientes que contuviesen hidrocarburos, material absorbente de RP, aserrín con hidrocarburos, solidos impregnados con grasas, recipientes usados de hipoclorito de sodio, ácido clorhídrico, entre otros.

Los RME que se generarán serán principalmente por cables, madera, vidrio, cartón, neumáticos de deshecho, entre otros.

Los RSU generados principalmente en esta etapa serán, envolturas de comida, materia orgánica (cascaras de alimentos perecederos), papel, entre otros. Estos residuos provendrán principalmente de las oficinas administrativas, por parte de los clientes de la estación de servicio y los empleados que laborarán en la estación.

Las aguas residuales sanitarias generadas en la estación serán descargadas directamente en el sistema de alcantarillado del municipio.

### 3.3.4 RESIDUOS GENERADOS EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO

Los residuos generados durante la realización de esta etapa serán de tipo RME, RSU y RP.
Los RME serán principalmente alambres, clavos, madera, plásticos, envolturas, material de construcción, cartón, entre otros.

Los RSU que se generarán en la etapa de mantenimiento del proyecto serán principalmente: envolturas, materia orgánica proveniente del mantenimiento de las áreas verdes, entre otros.

Los RP generados serán principalmente estopas, trapos, solidos impregnados con grasas, aceites, aditivos y/o combustibles como gasolina, residuos de pintura, entre otros.

Los Residuos serán almacenados de manera temporal en contenedores perfectamente identificados y para el caso de los RME y RSU, estos serán dispuesto por el departamento de limpia del municipio, por otro lado, los RP, su manejo y disposición se realizará por medio de una empresa autorizada por la autoridad competente para dicha actividad.

### 3.3.5 EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Durante la realización de las etapas de preparación y construcción del proyecto "**ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO**" se generarán emisiones a la

atmosfera, principalmente de gases como CO, $CO_2$, NxOy (óxidos de nitrógeno), $SO_2$, entre otros gases, los cuales serán provenientes en su mayor parte por la combustión de hidrocarburos del motor de maquinaria pesada y de vehículos. Para que la liberación de estos gases no cause un impacto de manera significativa o se rebasen los límites permisibles que marca la normatividad aplicable, se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y de vehículos, los cuales se encontraran resguardados por los propietarios de la maquinaria, para posteriormente ser entregados a la autoridad como evidencia de dicho mantenimiento.

Por otra parte, en la etapa de operación se generarán emisiones a la atmosfera por la evaporación de hidrocarburos, principalmente compuestos orgánicos volátiles (COV), los cuales se producirán en las siguientes condiciones:

Estación de servicio durante el llenado y respiración de los tanques de almacenamiento de combustible, y los tanques de los automóviles (usuario) al ser abiertos se producen pérdidas durante el llenado.

La mayor fuente de emisiones evaporativas es el llenado de los tanques de almacenamiento. Las emisiones se generan cuando los vapores de gasolina en el tanque son desplazados a la atmosfera por la gasolina que está siendo descargada. La cantidad de emisiones depende de varios factores, los cuales son:

1. El método y la tasa de llenado.
2. Configuración del tanque.
3. Temperatura, presión de vapor y composición de la gasolina.

Otra fuente de emisión es la respiración de los tanques de almacenamiento, estas ocurren diariamente y son atribuibles a cambios en la presión barométrica.
Finalmente, pero no menos importantes, se producen emisiones por derrames de combustibles y posterior secado evaporativo debido a rebalses, chorreo de mangueras o circunstancias operativas.

Las mayores emisiones evaporativas en la estación de servicio serán producidas por la gasolina. Por otro lado, durante el llenado de tanques de los automóviles se producen emisiones evaporativas por dos procesos:

1. Desplazamiento de vapores desde el tanque del automóvil por la gasolina cargada.
2. Por derrames.

La cantidad de vapores desplazados depende de la temperatura de la gasolina, la temperatura del tanque del automóvil, la presión de vapor de la gasolina, y la tasa de llenado del tanque. Las pérdidas por derrame dependen de varios factores incluyendo el

tipo de estación de servicio, la configuración del tanque del vehículo y la técnica del operador.

### 3.3.6 EMISIONES DE RUIDO

En las etapas de preparación y construcción del proyecto "**ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO**" es donde se genera la mayor cantidad de emisiones de ruido en el sitio, y es por ello que se atenderá lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 la cual establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

La mayor generación de ruidos será producida por las siguientes maquinarias:

- Revolvedoras de cemento
- Aplanadoras manuales
- Camiones de materiales
- Vehículos utilizados

Para la atención de la norma aplicable y evitar que no se rebasen los límites máximos permisibles se les deberá otorgar el mantenimiento preventivo y correctivo para evitar con ello la emisión de ruidos atribuibles a defectos en los motores de las máquinas y otras partes mecánicas.

En la etapa de operación del proyecto, dada la naturaleza de la estación, es esta no se generarán niveles altos de emisiones de ruido, y los ruidos atribuibles serán durante el llenado de los tanques.
Para la etapa de mantenimiento, no se generarán ruidos, esto debido a que solo se harán trabajos de mantenimiento en el área verde de la estación de servicio.

## 3.4 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

### 3.4.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y ÁREA DE INFLUENCIA (AI)

En el apartado 1.1.4.1 del presente documento se mencionaron los criterios de la delimitación del área de influencia y en el punto 1.1.4.2 los criterios del sistema ambiental.

De igual manera, se presentó la cartografía utilizada, esto se realizó con el motivo de vinculación del área del proyecto, el AI y el SA con las posibles AICA, RTP y ANP que se encuentran en el territorio, y como se constató con esta información, la realización de este proyecto no compromete a ninguna de ellas, ya que no se encuentra inmerso en estas áreas y/o en algún programa de conservación o región de importancia para la conservación.

Para el caso del AI, por tratarse de una estación de servicio de almacenamiento y expendio de gasolinas, se consideró que el área influencia fuera la misma superficie en donde será establecido el proyecto, el cual es de **720 m$^2$**.

Para la delimitación del SA se ha considerado el centroide de la estación "**ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO**" y se realizó un buffer de 500 m, (Consultar mapa 4. Sistema Ambiental. Pág. 12) está área considera la máxima extensión posible para los movimientos que realizaran los vehículos, materiales y el personal que laborará en el proyecto.

### 3.4.2 MEDIO ABIÓTICO

Los factores fisicoquímicos que se encuentran presentes en el ecosistema pueden presentar variaciones de un lugar a otro, estos factores denominados abióticos, presentan una gran importancia dentro del equilibrio ecológico, los cuales pueden ser diferenciados en dos categorías:

1. Los que ejercen efectos físicos.
2. Los que presentan efectos químicos.

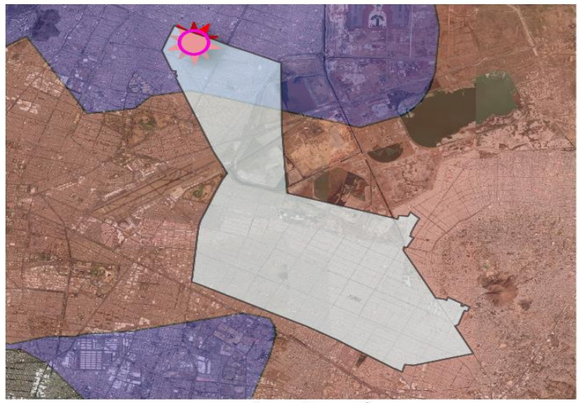
La importancia del reconocimiento de estos componentes permite realizar una evaluación del estado ambiental actual del lugar, haciendo un pronóstico del posible daño al que puede quedar propenso la zona del proyecto.

#### 3.4.2.1 CLIMA

En el municipio de Nezahualcóyotl predominan dos climas: El primero es el semiseco templado con lluvias en verano y clima cálido en esta época del año (Bs1k), el cual está presente en la mayoría de la superficie municipal; el segundo es templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad C(w0), y corresponde a la menor superficie del municipio. La estación de servicio se encuentra inmersa en el clima clasificado como C(w0) denominado templado, subhúmedo.

# CLIMA

*Mapa 14. Clima.*



Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.
Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia
- Sistema Ambiental
- Municipio de Nezahualcóyotl.

Clima

- BS1kw
- C(wo)

### 3.4.2.2 TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN.

La temporada templada dura 2.5 meses, del 23 de marzo al 8 de junio, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 25 °C. El mes más cálido del año en Nezahualcóyotl es mayo, con una temperatura máxima promedio de 26 °C y mínima de 13 °C.

La temporada fresca dura 2.5 meses, del 19 de noviembre al 3 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 22 °C. El mes más frío del año en Nezahualcóyotl es enero, con una temperatura mínima promedio de 7 °C y máxima de 22 °C.
La isoterma es la línea que une los vértices, en un plano cartográfico, que presentan las mismas temperaturas en la unidad de tiempo considerada, el presente proyecto presenta una isoterma clasificada con un clima Templado.

Asimismo, la precipitación anual promedio está en el rango de 700 a 1,100 milímetros, concentrándose más de la mitad del volumen precipitado en los meses de junio a octubre.

La isoyeta o isohieta es una isolínea que une los puntos en un plano cartográfico que presentan la misma precipitación en la unidad de tiempo considerada, el proyecto está inmerso en una isoyeta de 600 a 800 mm de precipitación esto con base en información obtenida de INEGI.

La estación de servicio no presenta climas extremos por lo que no se pone en riesgo a los clientes o personal que labore en la estación.

### 3.4.2.3 FENÓMENOS METEREOLÓGICOS

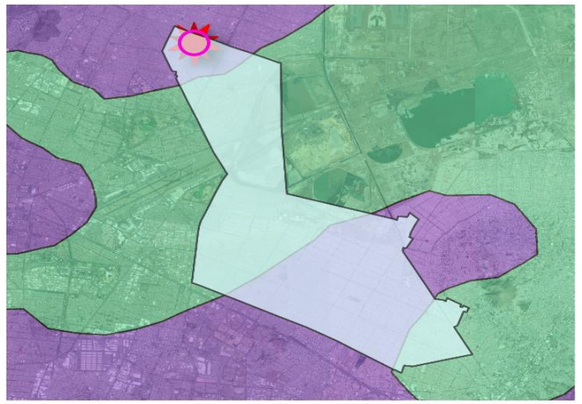
De acuerdo con la información presentada por la estación meteorológica "NEZAHUALCOYOTL" con número de identificación 00015061, se describen a continuación, los principales fenómenos meteorológicos que ocurrieron de 1961 a 2017.

*Tabla 26. Fenómenos meteorológicos.*

| Fenómeno | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO. | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Granizo** | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 7 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| **Niebla** | 8 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 6 | 7 | 6 |
| **Tormenta** | 0 | 0 | 0 | 6 | 11 | 7 | 6 | 4 | 4 | 2 | 3 | 1 |

Como se puede apreciar en los datos presentados por la estación meteorológica, se cuentan con registros de niebla, granizos y tormentas eléctricas. Pero no son recurrentes en la zona donde se contempla instalar la estación de servicio.

# ISOYETAS



Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.
Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

## Simbología

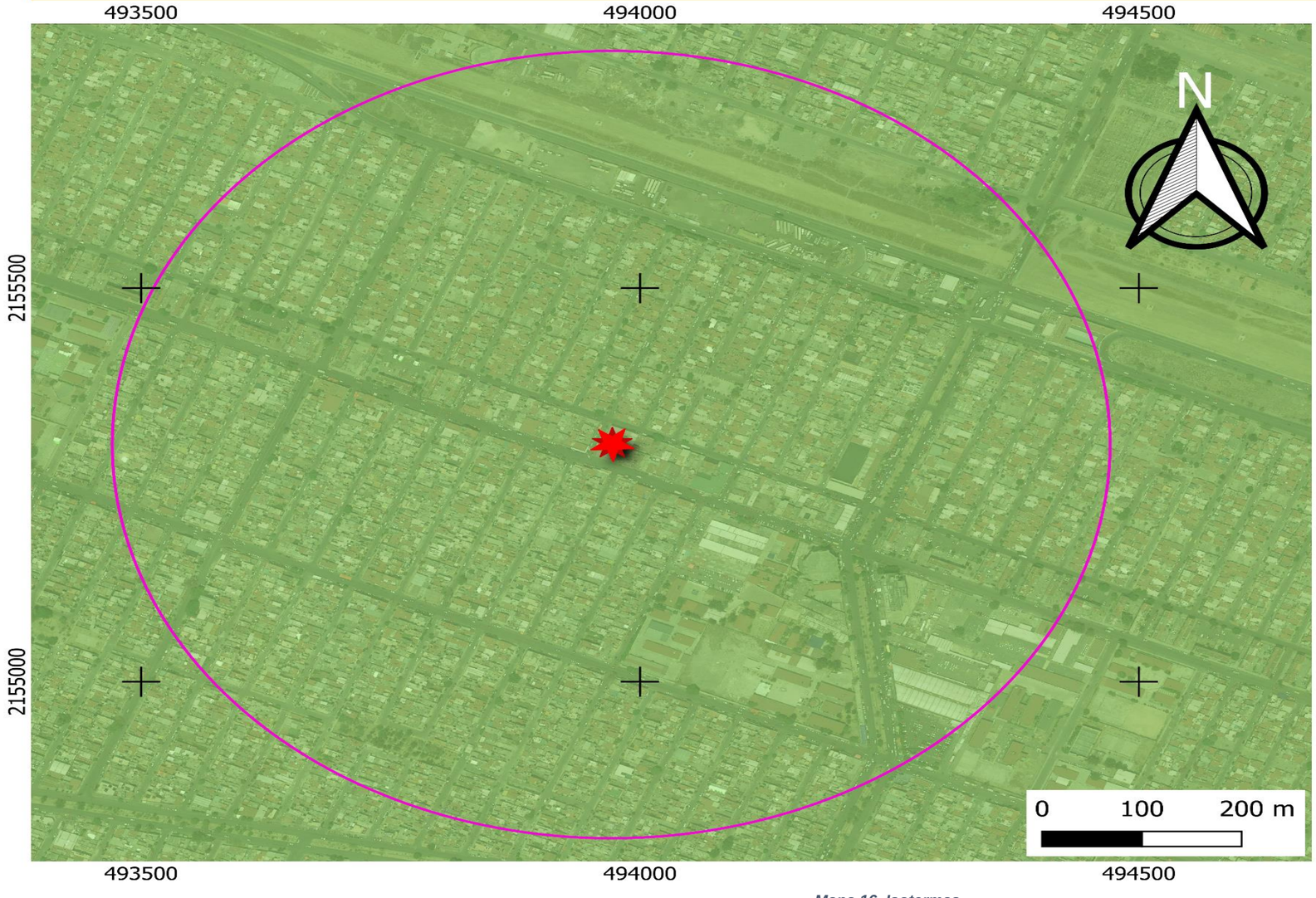
- Proyecto
- Área de influencia
- Sistema Ambiental
- Municipio de Nezahualcóyotl.

Isoyetas

- DE 500 A 600
- DE 600 A 800

*Mapa 15. Isoyetas.*

# ISOTERMAS



Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.
Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia
- Sistema Ambiental
- Municipio de Nezahualcóyotl.

Isotermas

- DE 14 A 16
- DE 16 A 18

*Mapa 16. Isotermas.*

### 3.4.2.4 PELIGRO POR TORMENTAS ELÉCTRICAS

Las tormentas eléctricas se identifican principalmente por la intensidad de rayos y truenos que suceden en la atmosfera.

Una tormenta eléctrica típica implica una dimensión de 25 km de diámetro y tiene un promedio de duración de media hora. En las zonas urbanas escasas veces son trágicas, sin embargo, deberán llevarse a cabo medidas de seguridad y preventivas, para que la población sepa que hacer y no existan sucesos.

En el 75% del municipio se registran anualmente alrededor de 10 tormentas eléctricas, comprendiendo problemáticas de energía eléctrica, vientos extremos y estática en el ambiente, llegando a causar problemáticas de gran intensidad si no existe un procedimiento adecuado ante estas eventualidades.

Las estaciones de servicio tienen por obligación la implementación de un sistema para rayos con la finalidad de evitar algún accidente relacionado a ello, por lo que en caso de que se presente este fenómeno meteorológico en la zona del proyecto la probabilidad de que algún rayo alcance un cliente o personal es improbable.

### 3.4.2.5 GEOLOGÍA

El municipio de Nezahualcóyotl se encuentra asentado por entero sobre suelo de origen lacustre. Las características geológicas del municipio se refieren a los distintos materiales de origen aluvial arrastrados en las diferentes épocas geológicas.

La roca madre (basalto), se encuentra a una profundidad de hasta 800 metros, bajo un acuitardo de arcillas expansivas. Los horizontes superficiales se componen de diferentes materiales que van desde la ceniza arrojada, localizados en los municipios de Chimalhuacán y La Paz, hasta materiales heterogéneos producto de los procesos de erosión laminar de edificios volcánicos y montañas pertenecientes a la Sierra Nevada y a la Sierra del Chichinautzin.

Dichos materiales se depositaron progresivamente con la formación de la cuenca endorreica de Anáhuac, durante el terciario e inicios del cuaternario. El municipio se encuentra afectado por una serie de grietas que se han formado y expandido como consecuencia de la desecación del lago en años recientes. Las formaciones geológicas corresponden a la era cenozoica (C), al periodo Cuaternario (Q), y la unidad litológica correspondiente es la lacustre (la), que ocupa el 100% de la superficie del municipio.

El predio donde se pretende establecer la estación de servicio corresponde a un suelo de origen lacustre y los materiales que lo conforman son variados.

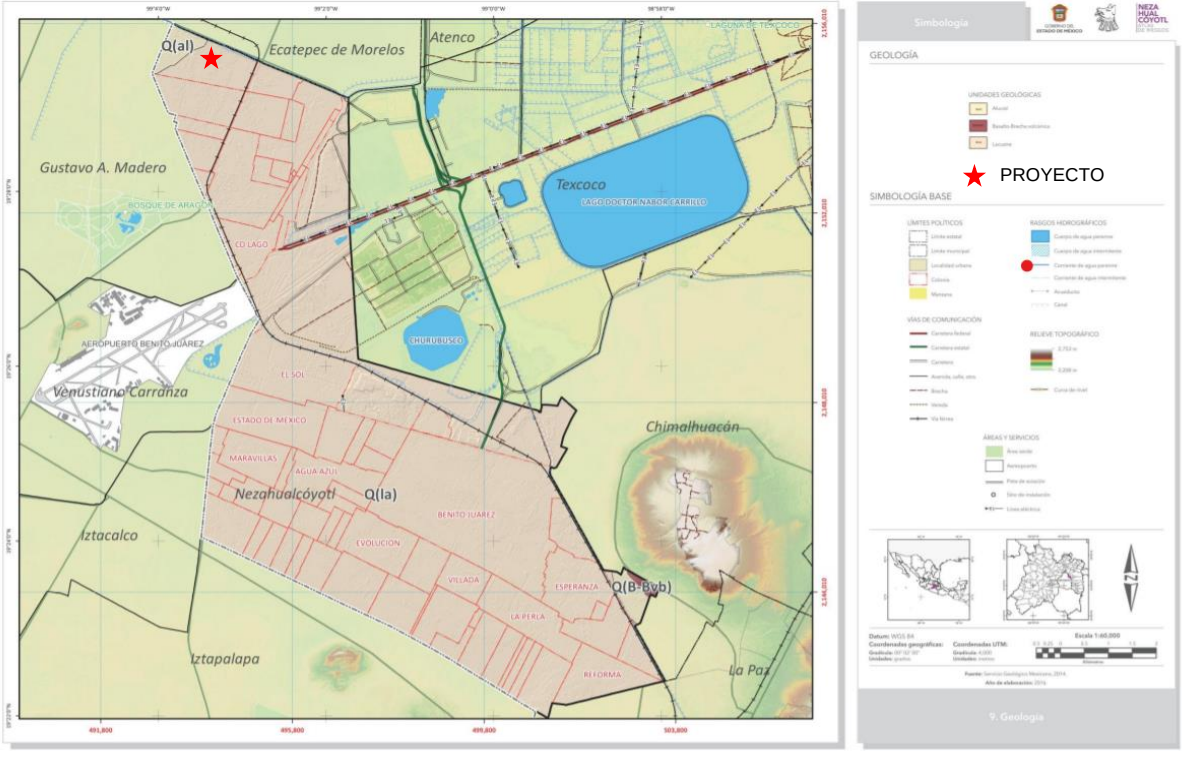



*Ilustración 18. Geología. (extraído de "ATLAS DE RIESGOS NEZAHUALCÓYOTL", 2018).*

### 3.4.2.6 EDAFOLOGÍA

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal (2019-2021) el municipio presenta una estructura edafológica compuesta por suelos aluviales sódico-salinos sin evolución edafo-genética suficiente. Presentan fuertes efectos de intemperismo y erosión eólica. En una gran parte de la superficie de estos suelos, se forman promontorios formados por capas blancas de tequezquite con espesores que varían de 2 a 10 mm (H. Ayuntamiento de Nezahualcóyotl, 2013).

En el sureste y sur del municipio predomina el Solonchak que presenta un alto contenido de sales en porciones importantes y en algunos casos en el total de la superficie. Las subunidades del suelo existentes en Nezahualcóyotl que se derivan del Solonchak son:

- **Mólico (Zm):** comprende una superficie de 49.83 km$^2$, es decir, 79.2% del total de la unidad.
- **Gleyco (Zg):** representa una superficie de 12.95 km$^2$ es decir 20.58% del total de la unidad y se ubica al noreste y sureste del municipio. Esta unidad presenta en el subsuelo una capa impermeable que retiene el agua.

- **Gleyco+Órtico (Zo):** este tipo de Solonchak, está compuesto en su primera capa por Solonchak Gleyco y en una segunda capa, por Solonchak Órtico. Esta subunidad compuesta ocupa una superficie de 0.13 km$^2$, lo que representa el 0.20% del total de la unidad en la porción sureste del municipio (H. Ayuntamiento de Nezahualcóyotl, 2013).

Las características primordiales que influyen para la caracterización de los riesgos que muestran estos suelos, se refiere al tipo arcilloso expansivo que predomina en la superficie municipal, determinado principalmente por ser susceptible a producir grandes cambios en su volumen (se expanden con la humedad y se contraen al secarse).
La fragilidad de las estructuras en las edificaciones existentes en el municipio, se deben a la mezcla de suelo y clima, adoptando una modificación de la estructura base de la ciudad, conforme se ha ido modificando la edificación y desarrollo de su zona urbana, haciendo necesario un estudio de mecánica de suelos que identifique las zonas frágiles ante la impermeabilidad actual del suelo.

El área donde se contempla establecer la estación de servicio corresponde a una Zona Urbana.

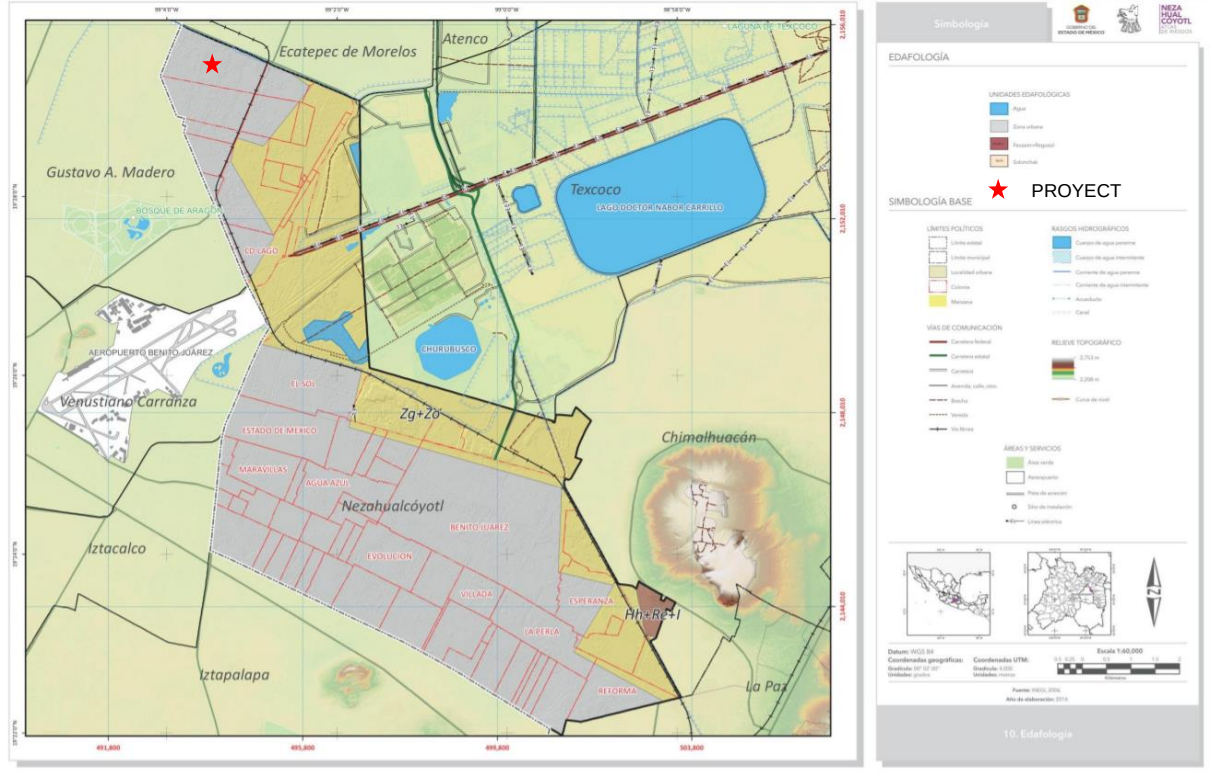



*Ilustración 19. Edafología. (extraído de "ATLAS DE RIESGOS NEZAHUALCÓYOTL", 2018).*

### 3.4.2.7 SUELOS

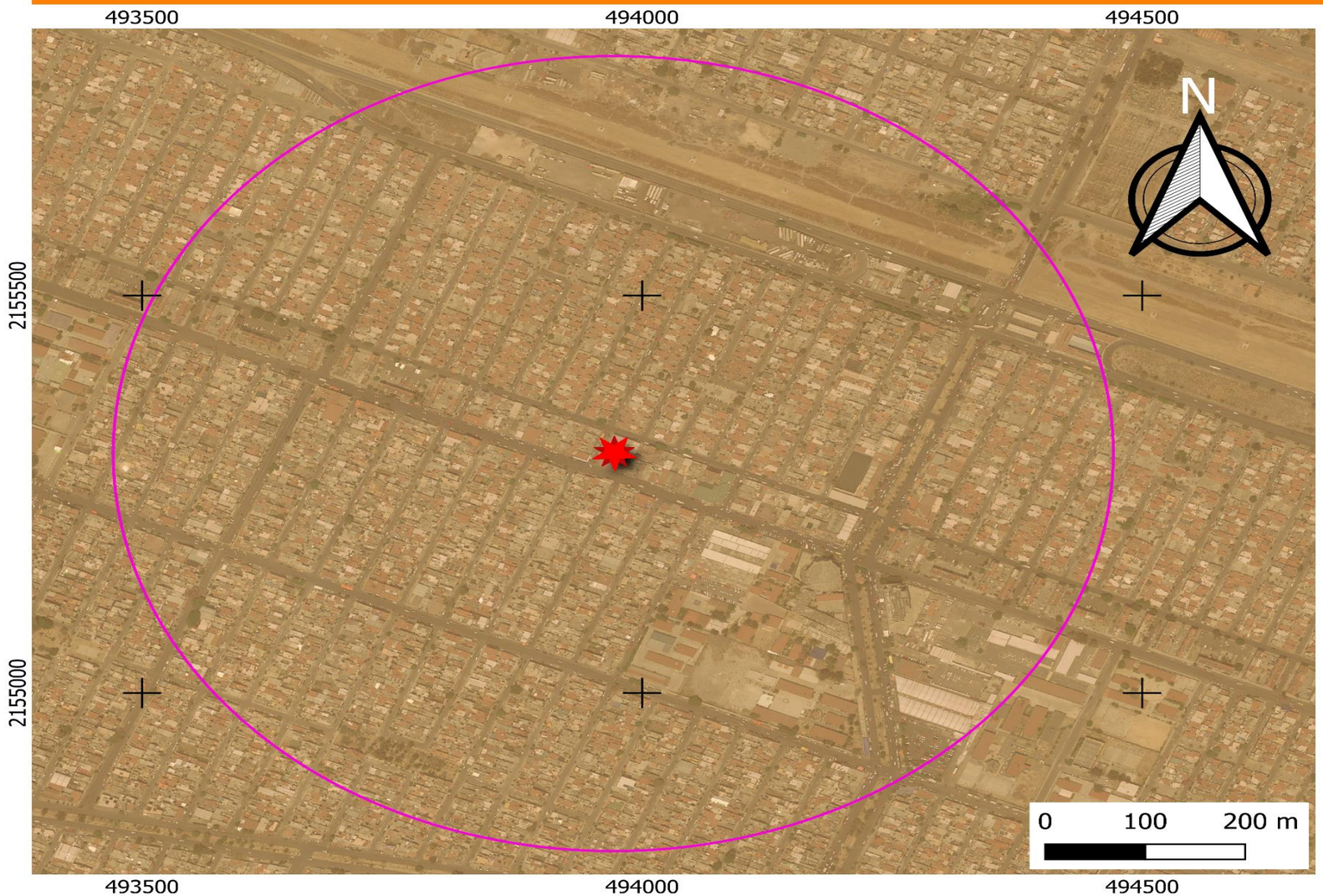
Las características propias del suelo del territorio municipal presentan un alto grado de salinidad, por lo que las actividades pecuarias y agrónomas no se practican, aunado a esto, la traza que originalmente se observa y hasta la fecha se conserva, es la de vivienda y prestación de servicios, por tanto, el uso actual del suelo está distribuido de la siguiente manera: Uso urbano (83.63%), industrial (0.37%) y suelo erosionado (15%) correspondiente al vaso del Ex lago de Texcoco. La mayor parte de la superficie del suelo está destinada a la zona urbana incluyendo el predio en donde se pretende establecer la estación de servicio.

### 3.4.2.8 HUNDIMIENTOS Y SUBSIDENCIA.

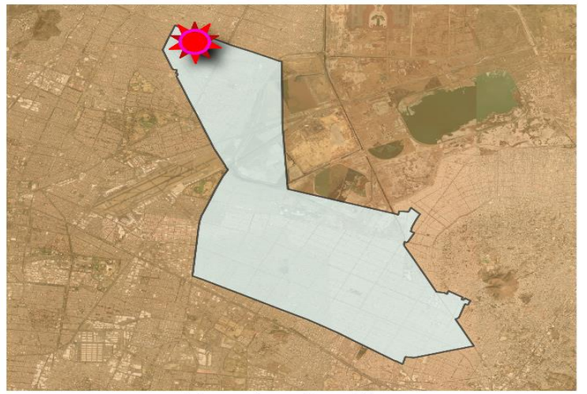
El crecimiento urbano, que impide la filtración del agua precipitada hacia el subsuelo y hace que los escurrimientos sean por drenes y se abata el nivel freático del subsuelo, agregándose la sobreexplotación de 500 pozos de agua profundos, la expulsión de los excedentes de agua y la fuerte evaporación que se produce en el área. Dichas situaciones han originado hundimientos diferenciales en la zona antes ocupadas por los lagos que se desecaron.

En la zona donde se pretende establecer el proyecto no se tiene registros de hundimientos, sin embargo, se consideran las especificaciones técnicas de construcción para la elaboración del proyecto obedeciendo a su vez a un estudio de mecánica de suelos.

# ZONA SUCEPTIBLE A HUNDIMIENTO




*Mapa 17. Zonas susceptibles a hundimientos.*



Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.
Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia
- Sistema Ambiental
- Municipio de Nezahualcóyotl.
- Zona susceptible a hundimiento y deslizamiento

### 3.4.2.9 ZONIFICACIÓN SÍSMICA

Los sismos que históricamente han afectado al Municipio de Ciudad Nezahualcóyotl se han gestado en las costas de Michoacán, Guerrero y Oaxaca, en la zona de subducción del Pacífico. Adicionalmente ocurren sismos de menor grado los cuales tienen su epicentro en el Sistema Volcánico Transversal, aunque pueden ocurrir eventos de gran magnitud.

El Municipio de Ciudad Nezahualcóyotl se localiza dentro de la zona B por lo que el riesgo que corre la población es Medio-Bajo.

*Ilustración 20. Regiones sísmicas de México. Extraído de "Actualización del Atlas de Riesgo del H. Ayuntamiento de Ciudad Nezahualcóyotl 2006-2009".*

### 3.4.2.10 VULCANISMO

El Municipio de Ciudad Nezahualcóyotl no presenta riesgos por vulcanismo ya que no se encuentra ningún volcán dentro de la extensión territorial ni a un a distancia menor a los 20 Km., pero debido a la cercanía relativa del Volcán Popocatépetl y las emisiones de cenizas volcánicas emanadas el Municipio de Ciudad Nezahualcóyotl en toda su extensión se encuentra situado en una zona de riesgo potencial por caída de cenizas

volcánicas. Por otra parte, en caso de erupción volcánica el Municipio es un área de amortiguamiento para los pobladores cercanos a este volcán que serían afectados por la caída de ceniza, gases tóxicos, caída de material incandescente y lava. Por lo que el municipio de Ciudad Nezahualcóyotl tanto con los municipios de Texcoco, Chimalhuacán y Los Reyes, son áreas de amortiguamiento en caso de este evento natural de carácter altamente destructivo.

El área del proyecto al estar inmersa en el municipio de Nezahualcóyotl no presenta un peligro directo por volcanismo como se ha mencionado anteriormente.

### 3.4.2.11 HIDROGRAFÍA

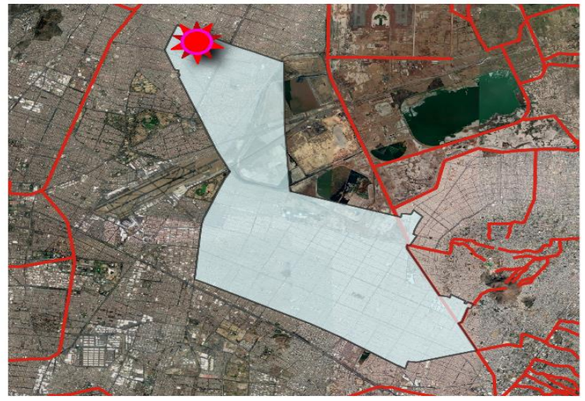
El municipio de Nezahualcóyotl forma parte de la región hidrológica número 26 denominado Alto Pánuco.

Los cuerpos de agua del Municipio de Nezahualcóyotl son la presa "Cola de Pato", la presa "Tesorito" y la presa "La Regalada"; las tres con la clave de ubicación RH 26 Dp.

El sistema hidrológico del municipio se conforma por los canales de desagüe (receptores de las aguas residuales de la zona): Río Churubusco, Río de la Compañía y Río de los Remedios; y el lago artificial localizado en el Parque del Pueblo.

A continuación, se muestra un mapa con la hidrografía presente en el sistema ambiental y área de influencia.

# HIDROGRAFÍA



Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.
Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia
- Sistema Ambiental
- Municipio de Nezahualcóyotl.
- Región Hidrologíca 26Dp

*Mapa 18. Hidrografía.*

### 3.4.2.12 CUENCAS Y SUBCUENCAS

El territorio municipal se encuentra ubicado dentro de la subcuenca Lago de Texcoco y Zumpango, que a su vez forma la Cuenca del Río Moctezuma. Esta cuenca se encuentra situada entre los 19° y 22° de latitud norte y entre los 90° 100°15´de longitud oeste. Está limitada por las siguientes cuencas hidrológicas: al sur con el río Balsas, al oriente con las de los ríos Tuxpan, Cazones y Tecolutla, al poniente con el río Lerma y al norte con los ríos Tempoal y Pánuco.

Por otra parte, la subcuenca del lago de Texcoco y Zumpango es de tipo endorreica, es decir, que el agua no tiene salida fluvial al océano. Cualquier precipitación que escurra dentro de la cuenca, a través de corrientes regularmente de tipo intermitente permanece en ese lugar, dejando al sistema únicamente por infiltración o evaporación, este tipo de procesos contribuyen a la concentración de sales en el lugar.

*Tabla 27. Regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas de Nezahualcóyotl de Morelos.*

| **Cuenca** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Clave | **Nombre** | **Clave** | **Nombre** | **Clave** | Nombre |
| RH26 | Pánuco | D | Río Moctezuma | p | Lago de Texcoco y Zumpango |

### 3.4.2.13 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

El acuífero Zona Metropolitana de la Cd. De México, definido con la clave 0901 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se encuentra ubicado en el sur poniente de la Cuenca del Valle de México, ocupa el 17% de la superficie de la cuenca endorreica, abarca la totalidad de la Ciudad de México y una porción del Estado de México.

El fondo de la Cuenca es una planicie lacustre de 1,431 $km^2$, a una altitud que varía entre 2,230 y 2,240 msnm, y se mantiene seca artificialmente. El parteaguas de la cuenca se extiende por la zona montañosa circundante, la que frecuentemente se eleva por encima de los 3,000 msnm.

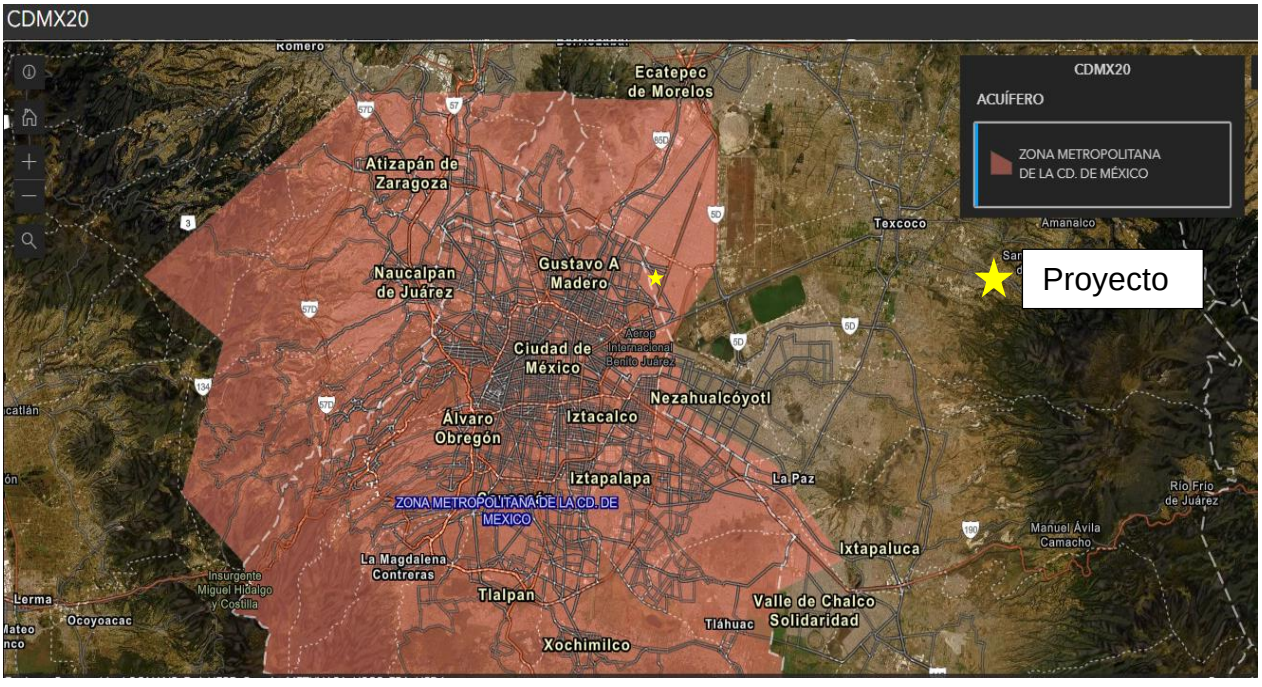



**Ilustración 21. Acuífero Zona Metropolitana de la ciudad de México 0901. Fuente: Sistema de Información Geográfica de Acuíferos y Cuencas SIGACUA, 2021.**

## 3.4.3 MEDIO BIÓTICO

Las implicaciones que se generan sobre la flora y la fauna silvestre cuando se asientan poblaciones humanas sobre lo que antes fue un ecosistema dinámico que tenía autorregulación propia, en donde existía la transferencia de energía orgánica a través de distintas especies de seres vivos (cadenas tróficas) y la evolución de las comunidades silvestres estaba íntimamente asociada a factores abióticos.

La concentración de la población ejerce una fuerte presión sobre los bienes y servicios que brindan los ecosistemas de los que depende, pero también puede optimizar su uso cuando existe una planificación del desarrollo adecuado.

El cambio de uso de suelo que se encuentra va implícito al desarrollo urbano el cual compromete muchos servicios ambientales, incluyendo la biodiversidad. Hoy día, mantener la mayor representación de la riqueza biótica y preservar los servicios ambientales que ello implica es un reto fundamental de las ciudades que aspiran a un desarrollo urbano sustentable.
Los efectos producidos por las grandes urbes son profundos, pues implican la alteración y con frecuencia la desaparición total o parcial de una gran cantidad de características física y biológicas originales de la región.

Las afluencias en las urbes sustituyen los ecosistemas naturales llevándose con ellos las características originales de la flora y fauna existente del sitio, provocando también la alteración de los suelos de forma irreversible originando un efecto dominó ya que precede a la alteración de cuerpos de agua (flujo y dirección), y acuíferos. En las ciudades se ubican zonas industriales que forman los llamados conglomerados urbano-industriales, lo que provoca un aporte de diversas sustancias de organismo y sustancias ajenas al sistema, lo que provoca la degradación y contaminación del suelo, cuerpos de aguas superficiales y subterráneos. La cantidad de contaminantes volatines en altas concentraciones liberadas al medio contamina el aire. Las características propias de los ecosistemas urbanos contrastan de manera notoria con los ecosistemas naturales, puesto que los primeros no se autorregulan y requieren de fuentes externas para los suministros de materia y energía, por lo que se consideran como sistemas abiertos, pero no equilibrados. Los efectos ambientales producidos por los asentamientos urbanos en la mayoría de las veces rebasan los límites estipulados en la normatividad, algunos de estos efectos son de manera directa mientras que otros son indirectos.

En el municipio repercuten las tendencias del estado y del país, es decir un proceso creciente y acelerado de concentración urbana y de las actividades económicas lo que reduce y destruye el hábitat de las especies vegetales y animales.

### 3.4.3.1 VEGETACIÓN

Como se ha visto en la información recabada de los textos referentes al municipio, indican que la mayoría del territorio municipal está ocupado por asentamientos humanos lo que lo clasifican como tipo urbano, la presencia de pastizales abarca un 10% del territorio, dentro de los cuales, sumando unas cuantas zonas de los linderos del bordo de Xochiaca, tienen la existencia de cerca de 140 especies. Los levantamientos florísticos en campo, realizados por la Universidad Autónoma de Chapingo, demuestran que estas especies prosperan en la cuenca salina de Texcoco y que se consideran resistentes a la sal (halófitas). Destacan la "verdolaga" (*Sesuvium portulacastrum*), la "cola de alacrán" (*Heliotropium sp*), el "zacate salado" (*Distichlis spicata*), la "navajita" (*Bouteloua sp*) y el "saladillo" (*Atriplex sp*).
Debido a las condiciones de salinidad de los terrenos de la zona, existe una reducida variedad de flora, al mismo tiempo que se dificulta la introducción de especies exóticas. En la actualidad existen aproximadamente 500,000 árboles implantados con éxito en el municipio, entre los que destacan los eucaliptos (*Eucaliptus spp.*), casuarinas (*Casuarina equisetifolia*), fresnos (*Fraxinus udhei*), cedros (*Cupressus lindleyi*), sauces llorones (*Salix babilonica*), entre los más comunes. (INEGI, 2000).
Antes de la desecación acelerada del antiguo Lago de Texcoco, existían cerca de 150 especies vegetales terrestres y acuáticas autóctonas, las cuales desaparecieron al modificarse las condiciones ecológicas del lugar.

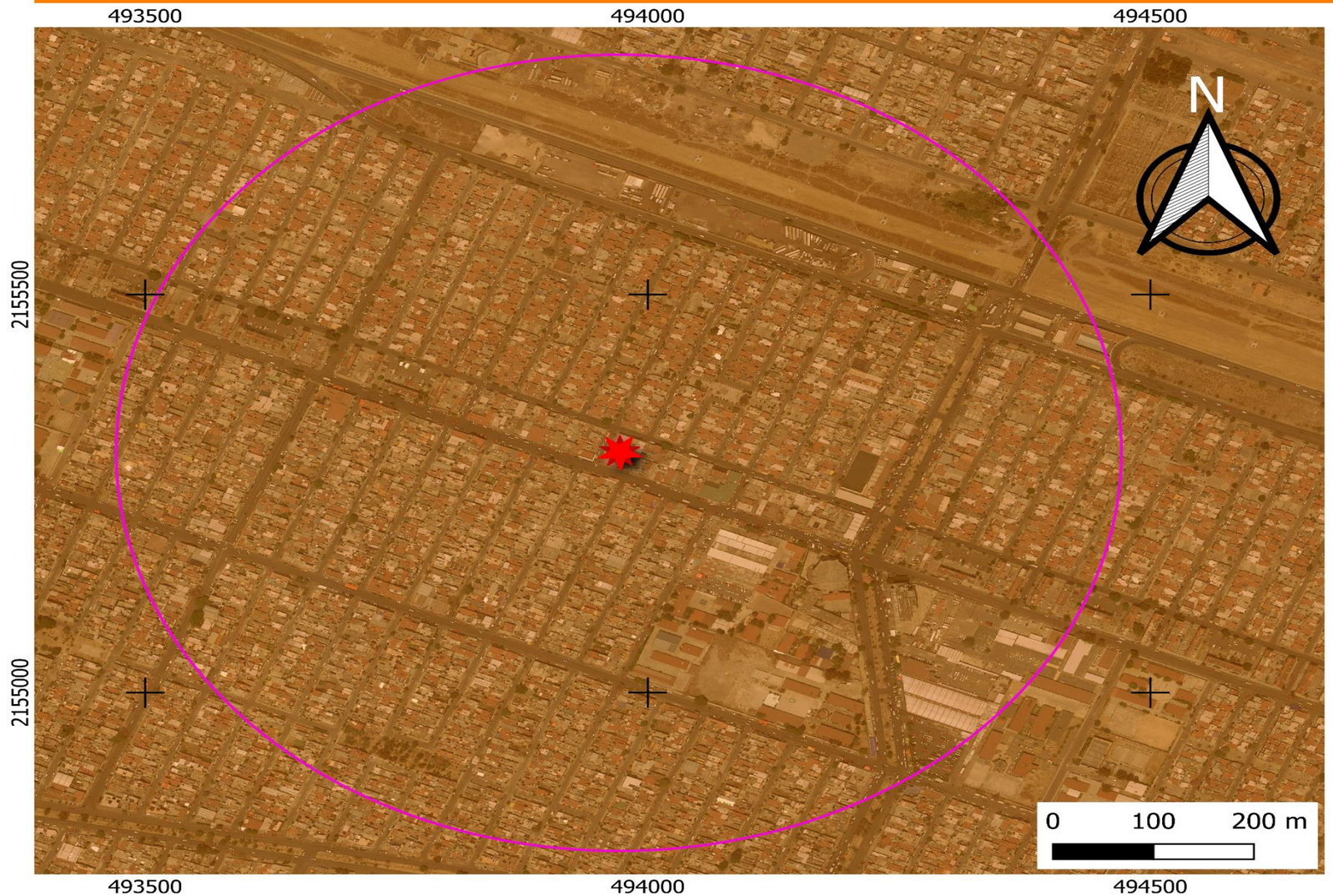
### 3.4.3.2 FAUNA

Actualmente no se tiene registro de las especies presentes en el municipio, esto debido a la disminución de condiciones naturales que provean su desarrollo, a pesar de ello, para 1998 SEMARNAT estableció que:

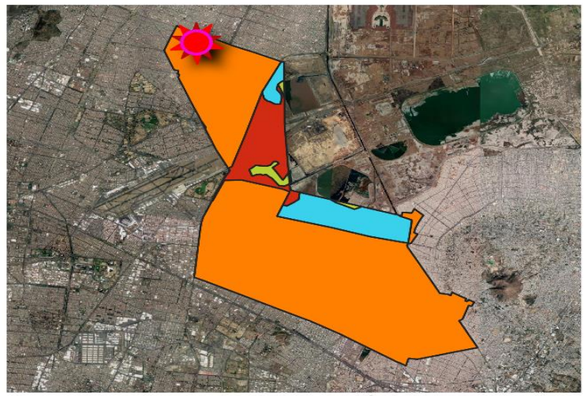
"La diversidad de especies de avifauna registrada hasta el momento es de 134, de las cuales 74 son de ambientes acuáticos; destacan por su abundancia las variedades relativas a los patos y a las aves de ribera, a las garzas y otras que son típicas de ambientes marinos como gaviotas y pelícanos blancos. Las 60 especies restantes habitan bosques y pastizales. En primavera, en las áreas con vegetación acuática se observan nidos de gallina de agua (*Fulica americana*), gallaretas (*Gallinula chloropus*) y zambullidores (*Podiceps nigricollis*). Las poblaciones de patos que se reproducen en la zona son las cercetas de alas azules (*Anas discors*), cercetas de alas café (*Anas cyanoptera*), el pato tepellate (*Oxyura jamricensis*), y el pato mexicano (*Anas platyrhnchos diazi*).

**En el área donde se pretende realizar el proyecto no existe ninguna especie de flora enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y al no contar con vegetación nativa, no se encuentra fauna silvestre que pudiese verse afectada.**

# USO DE SUELO Y VEGETACIÓN




*Mapa 19. Uso de suelo y vegetación.*



Macrolocalización:
El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México.
Datum: WGS 84 UTM 14 N
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia
- Sistema Ambiental
- Municipio de Nezahualcóyotl.

Uso de Suelo y Vegetación

- ASENTAMIENTOS HUMANOS
- BOSQUE CULTIVADO
- CUERPO DE AGUA
- PASTIZAL HALÓFILO
- SIN VEGETACIÓN APARENTE

## 3.4.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Es un sistema constituido por las estructuras y condiciones sociales y económicas entre los que se incluyen las tendencias demográficas y la distribución de la población, los indicadores económicos del bienestar humano, los sistemas educativos, las redes de transporte y otras infraestructuras, como el abastecimiento de agua, el saneamiento y la gestión de residuos; y los servicios públicos en general, de las comunidades humanas o de la población de un área determinada.

Para evaluar el Desarrollo Económico que ha tenido el municipio de Nezahualcóyotl en estos últimos años, es sumamente importante contar con cifras y datos sobre variables o indicadores que nos permitan medir y hacer un diagnóstico sobre este tan complejo tema. La información que nos permitirá hacer el análisis de las cifras y así poder medir el Desarrollo económico del municipio, fue obtenida de diversas fuentes oficiales de instituciones como el INEGI, Banco de México, IGECEM, CONEVAL, etc.

### 3.4.4.1 POBLACIÓN

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la población total del municipio de Nezahualcóyotl es de 1'110,565 habitantes, de los cuales el 48% (536,943) son hombres y el 52% (573,622) mujeres y una densidad de 17,539.6 habitantes por km$^2$, que representan el 7.32% del total de población del Estado de México (15'175,862 habitantes).

A continuación, se presenta una tabla de la población total del municipio de Nezahualcóyotl.

Entidad Federativa: México  Municipio: Nezahualcóyotl

Población 1990-2020

| | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015* | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hombres | 615,947 | 604,881 | 595,585 | 553,113 | 536,943 | 497,348 | 519,922 |
| Mujeres | 640,168 | 628,987 | 630,387 | 587,415 | 573,622 | 542,519 | 557,286 |
| Total | 1,256,115 | 1,233,868 | 1,225,972 | 1,140,528 | 1,110,565 | 1,039,867 | 1,077,208 |

Indicadores de población, 1990 - 2020

| | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015* | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Densidad de población del municipio(Hab/Km$^2$) | No Disponible | 16,615.51 | 17,604.42 | 17,887.83 | 17,555.56 | No Disponible | No Disponible |
| % de población con respecto al estado | 12.80 | 10.54 | 9.36 | 8.14 | 7.32 | 6.42 | 6.34 |

*Ilustración 22. Población. (extraído del "Sistema Nacional de Información Municipal, 2021").*

En el municipio de Nezahualcóyotl existe un fenómeno opuesto al de otros aledaños, por ejemplo Ecatepec que tiene una tendencia de crecimiento poblacional acelerado, algo que no ha pasado en Nezahualcóyotl desde la década de los 90's, toda vez que una década anterior hubo un crecimiento considerable en términos absolutos de 561,249, pues pasó de 1'393,797 habitantes en 1980 a 1'955,046 habitantes en 1985; sin embargo, a partir de 1990 presentó un decremento considerable, ya que en ese año el resultado poblacional fue de 1'256,115; 698,931 habitantes menos que en 1985, lo que reflejó una tasa a la baja del -0.67%, tendencia que se conserva y se hace más fuerte en los periodos siguientes.

Cabe resaltar los índices de natalidad y mortandad en Nezahualcóyotl en el año 2011: 24,395 nacimientos, 6,632 defunciones generales y 335 de menores de un año; no obstante, esto, el fenómeno migratorio es un motivo de descenso poblacional en el municipio, toda vez que el porcentaje de la población que emigra, es mayor a las personas que nacen y se quedan en el municipio. Tenemos en promedio que el 19.24% de los habitantes de Nezahualcóyotl salido del municipio en busca de nuevas oportunidades de vida, debido en gran parte, a la nula oferta de vivienda y a la baja oportunidad de trabajo que existe.

### 3.4.4.2 PIRÁMIDE POBLACIONAL

El total de la población de un lugar está constituido por personas de diferentes edades. Al dividir una población de acuerdo con su edad y sexo, en un tiempo determinado, se obtiene una pirámide poblacional.

El análisis de la población a través de los grupos de edad permite identificar el comportamiento según sus rangos. Cabe destacar que este indicador estudia la estructura poblacional referente a los habitantes jóvenes, aquéllos en edad de trabajar y los próximos a jubilarse, entre otros. Asimismo, la composición de la estructura poblacional por grupos de edades brinda la posibilidad de prever tendencias que se darán en el futuro y, en consecuencia, anticipar políticas públicas orientadas a satisfacer sus necesidades. En este sentido, la distribución de las edades entre los grupos poblacionales de Nezahualcóyotl presenta un comportamiento clásico de campana. Es decir, el grupo de 15 a 64 años fue el más representativo durante el periodo de 2000-2010, con un promedio aproximado de 64% respecto del total de la población. Dicho rango estuvo secundado por el grupo de 0-14 años, que en el año 2000 se mantuvo con 34.5% frente a un 29% para 2010 respecto de la población total. En contraste, el grupo en el rango de 65 años y más no rebasó 7% registrado en el año 2010, pues en 2005 éste fue de 6% y en el 2000 representó 4%, manteniendo una tendencia al alza. Caso contrario sucedió entre la población de 0-14 años, la cual tendió a disminuir, lo que a su vez implica una reducción en cuanto a implementar políticas de salud a menores y educación de nivel básico.

Con respecto al municipio de Nezahualcóyotl, en términos generales, cuenta con una población no tan joven como la registrada en el promedio estatal. Por lo tanto, en la década de 2010 la población de los grupos de edad de 15-64 años, así como la de 65 años y más siguió en aumento, pues en el lustro comprendido de 2005 a 2010 crecieron 0.8 y 1.1% respectivamente.

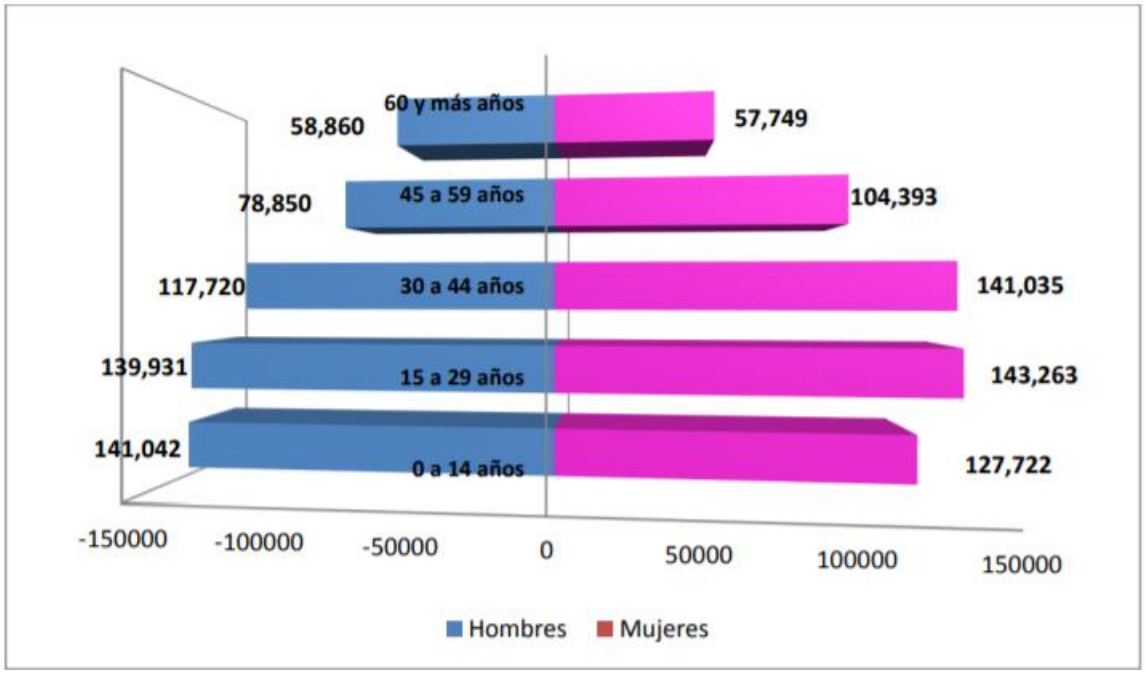



*Ilustración 23. Pirámide de población municipal. (Extraído de "Caracterización y Diagnóstico de riesgos de Ciudad Nezahualcóyotl, 2015").*

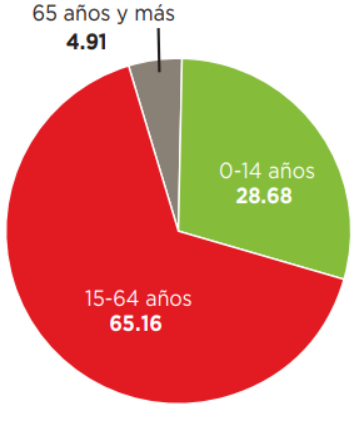



*Ilustración 24. Composición porcentual de la población por grupo de edad, 2010. (Extraído de "REGIÓN IX NEZAHUALCÓYOTL PROGRAMA REGIONAL 2012-2017").*

### 3.4.4.3 ALFABETISMO Y ANALFABETISMO

A partir de este indicador se denomina alfabeta a las personas de 15 años o más que declaran saber leer y escribir, el analfabetismo son personas de 15 años y más que no son capaces de leer ni escribir una breve y sencilla exposición de hechos relativos a su vida cotidiana.

De acuerdo con el INEGI, en el 2010 se identificó en Nezahualcóyotl 96.6% de la población total sabe leer y escribir, y sólo 2.72% no lee ni escribe. De tal forma, los datos muestran una tendencia ascendente en la población alfabeta y descendente en la analfabeta.

| Ámbito | 2000 | | | 2005 | | | 2010 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | Alfabeta | Analfabeta | Total | Alfabeta | Analfabeta | Total | Alfabeta | Analfabeta |
| Estado de México | 8,286,915 | 7,751,191 | 529,939 | 9,241,780 | 8,734,769 | 491,128 | 10,635,400 | 10,101,748 | 466,067 |
| Región IX Nezahualcóyotl | 838,450 | 805,606 | 32,368 | 811,767 | 783,952 | 26,138 | 824,652 | 796,808 | 22,470 |

*Ilustración 25. Alfabetismo y analfabetismo. (extraído de "REGIÓN IX NEZAHUALCÓYOTL PROGRAMA REGIONAL 2012-2017").*

### 3.4.4.4 MEDICIÓN DE LA POBREZA.

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) es un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, con autonomía y capacidad técnica para generar información objetiva sobre la situación de la política social y la medición de la pobreza en México por medio de datos estadísticos y programas sociales que las diversas dependencias y/o instituciones de gobierno, se encarga de aplicar o ejercer de acuerdo con sus atribuciones. El concepto de pobreza comprende diversos componentes, se trata de un fenómeno de naturaleza multidimensional que no puede ser considerado, única y exclusivamente, por los bienes y servicios que pueden adquirirse en el mercado. Algunas de las variables, consideradas para su medición, son las siguientes:

- Ingreso corriente per cápita
- Rezago educativo promedio en el hogar
- Acceso a los servicios de salud
- Calidad y espacios de la vivienda
- Acceso a los servicios básicos en la vivienda
- Acceso a la alimentación
- Grado de cohesión social

De tal forma, dicho indicador puede manifestarse de dos maneras: la pobreza multidimensional extrema, la cual se puede asociar geográficamente con las zonas rurales; y la pobreza multidimensional moderada, que se presenta en mayor medida en las zonas metropolitanas.

Con base en información proporcionada por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), en el año 2010, alrededor de 6.5 millones de habitantes del Estado de México vivían en situación de pobreza; de éstos, 7% se asentaban en Nezahualcóyotl. Por su parte Nezahualcóyotl, a pesar de las dificultades que presentó años atrás (dotación de servicios), lo habían convertido en un municipio con alto grado de marginación, en la actualidad de acuerdo con fuentes oficiales ha superado parte de esa problemática social. En este sentido, se registró que 38.7% de la población total vive en algún tipo pobreza, de los cuales 4.7% corresponden a pobreza extrema y 34% a pobreza moderada. Cabe enfatizar que el porcentaje de pobreza se encuentra por debajo del promedio estatal (42.9 por ciento).

| Ámbito | Población en situación de pobreza 2010 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Total de población en pobreza | Pobreza extrema | | Pobreza moderada | |
| | | Total | % | Total | % |
| Estado de México | 6,537,050 | 1,304,362 | 8.6 | 5,232,688 | 34.3 |
| Región IX Nezahualcóyotl | 462,405 | 56,653 | 4.7 | 405,752 | 34.0 |

*Ilustración 26. Población en situación de pobreza. (extraído de "REGIÓN IX NEZAHUALCÓYOTL PROGRAMA REGIONAL 2012-2017").*

Respecto a la ilustración anterior los porcentajes no suman 100% debido a que sólo contemplan a la población en situación de pobreza. Por lo que entre el 61.2% restante se encuentra la población vulnerable a padecer pobreza y la población no pobre.

Asimismo, los indicadores de carencia social permiten generar un panorama respecto de la situación de pobreza. Por lo tanto, en orden descendente, el acceso a la seguridad social representó la carencia social más amplia con 56.8% del total de la población, cifra que se ubica por debajo del promedio estatal. En cuanto al acceso a los servicios de salud, dicho indicador sobrepasa en 1.9% a la media estatal. La tercera carencia que afecta a la población radica en el acceso a la alimentación. En este sentido, en el año 2010 se estimó que 311,761 habitantes del municipio de Nezahualcóyotl padecían esta situación. De tal forma, el rezago educativo aparece como la cuarta carencia social, con un índice de 16.8% del total la población de Nezahualcóyotl, superado en casi dos puntos porcentuales por la cifra estatal de 18.5 por ciento. Con respecto al indicador del acceso a los servicios, es posible observar que sólo 1.4% de la población de Nezahualcóyotl carece de electricidad, drenaje y agua potable, es decir, de los servicios básicos. De

modo que el indicador referente a la calidad y espacios en la vivienda apunta que cerca de 90% de la población del municipio de Nezahualcóyotl habita en lugares adecuados; mientras que 10.2% de ésta se encuentra en un estado clasificado como no óptimo para vivir.

| | Rezago educativo | | Acceso a los servicios de salud | | Acceso a la seguridad social | | Calidad y espacios de la vivienda | | Acceso a los servicios básicos en la vivienda | | Acceso a la alimentación | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | % | Total | % | Total | % | Total | % | Total | % | Total | % |
| Estado de México | 2,809,438 | 18.5 | 5,407,459 | 35.5 | 8,970,048 | 58.9 | 1,959,842 | 12.2 | 2,406,629 | 15.8 | 4,807,042 | 31.5 |
| Región IX Nezahualcóyotl | 200,657 | 16.8 | 445,934 | 37.4 | 677,071 | 56.8 | 121,803 | 10.2 | 16,336 | 1.4 | 311,761 | 26.1 |

*Ilustración 27. Indicadores de carencia social. (extraído de "REGIÓN IX NEZAHUALCÓYOTL PROGRAMA REGIONAL 2012-2017").*

## 3.4.4.5 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

Es el grupo de personas de 12 años o más que suministran mano de obra disponible sea o no remunerada para la producción de bienes y servicios. La constituyen todas las personas que tienen algún empleo y aquéllas que están buscándolo (desocupación abierta).

| Indicador | Estado de México | | Región IX Nezahualcóyotl | |
|---|---|---|---|---|
| | 2000 | 2010 | 2000 | 2010 |
| PEA hombres | % respecto de la población de 12 años y más | | | |
| De 15 a 64 años | 33.02 | 34.09 | 33.63 | 32.66 |
| De 65 años y más | 0.84 | 1.20 | 0.95 | 1.47 |
| Total | 33.86 | 35.29 | 34.58 | 34.13 |
| PEA mujeres | % respecto de la población de 12 años y más | | | |
| De 15 a 64 años | 15.29 | 17.52 | 17.62 | 19.85 |
| De 65 años y más | 0.26 | 0.35 | 1.01 | 1.62 |
| Total | 15.55 | 17.87 | 18.63 | 21.47 |
| PEA total | % respecto de la población de 12 años y más | | | |
| De 15 a 64 años | 48.31 | 51.61 | 51.25 | 52.51 |
| De 65 años y más | 1.11 | 1.55 | 1.96 | 3.09 |
| Total | 49.42 | 53.16 | 53.21 | 55.60 |

*Ilustración 28. Población Económicamente Activa. (extraído de "REGIÓN IX NEZAHUALCÓYOTL PROGRAMA REGIONAL 2012-2017").*

### 3.4.4.6 ESTRUCTURA DE POBLACIÓN POR INGRESO.

El ingreso monetario determina las capacidades para adquirir bienes y servicios, además en el caso de los trabajadores con baja capacitación se relaciona estrechamente con la productividad.

**Población con menos de tres salarios mínimos, 2015**

| Municipio | Total población que percibe ingresos | Menos de tres salarios mínimos | Más de tres salarios mínimos |
|---|---|---|---|
| **Nezahualcóyotl** | 374,163 | 240,889 | 133,274 |

*Ilustración 29. Ingresos en la población. (extraído de "Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021").*

En 2015, la proporción de personas de Nezahualcóyotl con un ingreso menor a tres salarios mínimos es de 64.4 por ciento. Una muestra de la desigualdad es la proporción de mujeres que estando empleadas reciben más de cinco salarios mínimos (33.1%) en comparación con el número de hombres que rebasan ese mismo umbral de ingresos (66.9%).

**Población que recibe más de cinco salarios mínimos según género, 2015**

| Municipio | Total de personas que perciben más de cinco salarios mínimos | Hombres con más de cinco salarios mínimos | Mujeres con más de cinco salarios mínimos |
|---|---|---|---|
| **Nezahualcóyotl** | 42,737 | 28,592 | 14,145 |

*Ilustración 30. Población que recibe más de cinco salarios mínimos. (extraído de "Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021").*

### 3.4.4.7 VIVIENDA

En el "Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021" menciona que se tiene un total de viviendas particulares habitadas 280,391 lo que representa el 6.7% del total estatal.
Con un promedio de ocupantes por vivienda de 3.7 y 0.9 ocupantes por cuarto.
El promedio de viviendas con agua entubada es del 82.4%, drenaje del 98.6%, electricidad del 99.7% y servicio sanitario del 99.3%.

| Localidad | Total de viviendas particulares | Vivienda con techo diferente de loza | Viviendas con muros de material diferente a conctreto | Vivienda sin piso firme |
|---|---|---|---|---|
| Nezahualcóyotl | 280,391 | 1.70% | 0.20% | 0.70% |

*Ilustración 31. Viviendas en el municipio de Nezahualcóyotl. (extraído de "Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021").*

A partir de 1984 se tienen datos de que el municipio ya se encontraba consolidado como zona urbana, perteneciente a la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).
El municipio refleja la calidad de vida de la ciudadanía, actualmente gran parte de la población ha mejorado sus viviendas o fachadas de las mismas, aunque aún se logra observar algunos rezagos de la población en diferentes sectores de la ciudad. La estructuración de la vivienda ha sido de autoconstrucción de manera progresiva, llevando consigo la organización y delimitación preestablecida por los planes y programas de la década de 1970 que determinó una estructuración del territorio distribuida estratégicamente forma reticular, ubicando en cada polígono de acción un centro de integración y abastecimiento.

### 3.4.4.8 TIPO Y MODALIDADES DE TRANSPORTE

El municipio de Nezahualcóyotl se distingue por presentar una traza urbana reticular en forma ortogonal en la mayor parte de su territorio, que se conforma a partir de las vialidades primarias, secundarias y terciarias, las cuales contribuyen a la generación de una distribución urbana casi uniforme dentro del territorio. La zona norte difiere de la zona centro del municipio, ya que esta presenta una traza urbana irregular a diferencia de zona centro, posee áreas destinadas para vivienda de tipo residencial y de interés social.

Cuenta con el Sistema de Transporte Colectivo METRO, el cual corre sobre Avenida Central, comunicándola con el municipio Ecatepec de Morelos y con la Ciudad de México. El sistema vial del municipio se estructura por vialidades principales como, Anillo Periférico, Autopista Peñón Texcoco, Av. Central y con un impacto significativo, la Calzada Ignacio Zaragoza, que registra un flujo vehicular cercano a los 500 mil vehículos diarios.

Cabe enfatizar que el sistema de transporte de autobuses urbanos y suburbanos se proporciona a través nueve empresas originarias, en su mayoría, de los municipios vecinos, que cubren 81 derroteros mediante un parque vehicular de 2,366 unidades. Este servicio es de tipo metropolitano y realiza viajes entre las demarcaciones de Chimalhuacán, La Paz, Texcoco, Ecatepec y la Ciudad de México sobre vialidades

primarias de carácter regional, como son el Bordo de Xochiaca y el Anillo Periférico. En concordancia con lo anterior se tienen registradas tres bases, dos de ellas localizadas en la Zona Centro y una restante en la parte norte.

En forma paralela, la cobertura del servicio colectivo de bicitaxis en el municipio de Nezahualcóyotl excede de dos kilómetros de distancia, además de que es el principal medio de transporte de estudiantes de nivel básico y amas de casa por su bajo costo. Este tipo de transporte no cuenta con rutas establecidas, pero se ajusta a las reglas que prohíben prestar el servicio fuera de los límites de la demarcación y circular en vialidades primarias o de carácter regional. Para garantizar el servicio, se tienen registradas 41 organizaciones civiles con un número aproximado de 5,662 unidades en 73 colonias.

Por su parte, los taxis al interior del municipio de Nezahualcóyotl ascienden a 9,033 unidades, a partir de las cuales se proporciona servicio aproximadamente a 1,738 personas por minuto, por lo que dicho sistema se encuentra dividido en 5,380 rutas, lo que indica que con éste se cubren una importante necesidad de los mexiquenses.

De tal forma, el sistema vial y el transporte en el municipio de Nezahualcóyotl es de suma importancia en la configuración de la estructura vial, así como para brindar las facilidades de movilidad o transportación a su población. Sin embargo, existen factores que dificultan proporcionar un servicio eficiente, como la falta de integración vial con los municipios y las delegaciones colindantes de la Ciudad de México, prácticamente en todos los sentidos. Adicionalmente, cabe mencionar que el principal problema radica en la falta de continuidad, en casi todas las vialidades, la cual debería fungir como un importante conector entre los flujos vehiculares de la Ciudad de México hacia la demarcación de Nezahualcóyotl y viceversa. Por ejemplo, avenidas como Riva Palacio, Vicente Villada, Sor Juana Inés de la Cruz y Nezahualcóyotl, cuya importancia en la estructuración vial es fundamental al interceptarse de norte a sur con la avenida Texcoco, pierden continuidad y su sección disminuye sensiblemente, convirtiéndose en cuellos de botella.

Otras problemáticas consisten en la falta de puentes vehiculares y pasos a desnivel que permitan los flujos vehiculares continuos y a velocidades aceptables, los cuales implican la pérdida de horas/hombre propiciando el aumento de emisiones contaminantes hacia la atmósfera, así como la carencia de elementos complementarios o accesorios para la vialidad en la confluencia de diversas avenidas, así como una semaforización eficiente y sincronizada. En contraparte, existen elementos de control de la velocidad como topes, reductores de velocidad y vibradores que influyen notoriamente en los congestionamientos constantes en Ciudad Nezahualcóyotl, los cuales coadyuvan al rápido deterioro del parque vehicular local.

Actualmente, la red vial de la Región IX Nezahualcóyotl se compone de 1,026 km lineales, un porcentaje de las vías principales se encuentra en excelentes condiciones de mantenimiento, mientras que una parte importante de vialidades secundarias y terciarias

sufren diversos niveles de deterioro. Aunado a lo anterior, se reporta la existencia de nodos conflictivos ubicados al sur de la Zona Centro del municipio de Nezahualcóyotl, que tienen que ver con su falta de integración a la estructura de la Región IX. Cabe señalar que dichos nodos se identifican en los corredores de Avenida Texcoco, como la Avenida Canal de San Juan por la falta de continuidad vial en su estructura principal, que es limítrofe con la delegación Iztacalco.

# CAPÍTULO IV

# 4. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

## 4.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El diagnóstico ambiental, es uno de los elementos más importantes para conocer la calidad de los ecosistemas; el cual parte de la recopilación y análisis de datos de una serie de variables ambientales, en donde la evaluación de estos factores, se pueden interpretar como el estado actual de la Calidad Ambiental, esto, con la intención de conocer el estado actual del proyecto, mostrando el escenario donde se pretende insertar las actividades de este. Por lo tanto, la evaluación del diagnóstico ambiental que se efectúa en un proyecto es el instrumento que permite determina los impactos que se generaran durante la inserción de este mediante sistemas de evaluación; el objetivo del diagnóstico ambiental es determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar los impactos provocados.

Las características del AI que se ha mostrado a lo largo del presente documento hace referencia a un ambiente con un alto grado de perturbación de calidad ambiental y sus factores como: geoformas, suelo, calidad del agua, cubierta vegetal, naturalidad de la vegetación, entre otros.

**El sitio en donde se pretende llevar a cabo el proyecto ha perdido las características y tipos de vegetación natural que alguna vez existieron.** Los individuos de la cubierta vegetal comúnmente encontradas son especies que se desarrollan adecuadamente en las ciudades, siendo de estas principalmente del tipo ornamental como lo son: pirul, palmas, cipreses, eucaliptos, entre otros.

La geoforma que alguna vez existió en la zona ha sido reemplazada por las zonas habitacionales.

Como se ha se ha mencionado en párrafos anteriores, la calidad del agua debido a los asentamientos humanos se ha visto comprometida debido a la sobreexplotación del acuífero.

La calidad del aire se ha visto degradado a sus condiciones naturales, debido a varios factores como son: comercios, fábricas y la gran cantidad de vehículos que se encuentran

en el municipio de Nezahualcóyotl, estos últimos son los principales elementos de alteración de la calidad del aire.

Al verse alteradas las características del lugar y principalmente la vegetación y naturalidad, esto no permite que dé lugar a que se desarrollen fauna silvestre, y a diferencia de ello se ha desarrollado un tipo de fauna no deseada o mejor llamada oportunista característica de las grandes urbes, estos son: ratas y ratones principalmente. De igual manera el grupo faunístico de las aves es la más representada por su alta movilidad, es por ello que especies como*: Passer sp., Quiscalus sp., Columba sp., Columbina sp.* son las especies más comunes y las cuales son indicadoras de alta perturbación ambiental.

El paisaje que se encuentra presente en el AI corresponde a un escenario totalmente perturbado por la urbanización, en este lugar es evidente la ausencia de flora y fauna silvestre, perdiendo el dinamismo y autorregulación que alguna vez existió. Las afluencias urbanas han sustituido por completo a los ecosistemas naturales existentes, modificando con ello la flora y fauna original.

Las prácticas de construcciones, desarrollos inmobiliarios y el desarrollo comercial que se han desarrollado cercanas a la zona en donde se encuentra el proyecto, han modificado sustancialmente los factores bióticos y abióticos, por lo que los impactos ambientales derivados de este proyecto sobre los distintos factores resultan no ser significativos para el ambiente.

## 4.2 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación de impacto ambiental es uno de los instrumentos de política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades, que permite realizar la planeación de las opciones para el desarrollo, la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales.

Comprendiendo que la evaluación de impacto ambiental presenta sus bases jurídicas en las disposiciones que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su artículo 28 menciona lo siguiente:

*"Es el procedimiento a través del cual la Secretaría, establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente".*

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), promovido en el plano mundial desde hace cuatro décadas y aceptado ampliamente desde la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo realizada en el año de 1992. En la actualidad 191 países de las Naciones Unidas contemplan este proceso dentro de sus agendas políticas, esto demuestra que la evaluación de impacto ambiental se ha convertido en una herramienta indispensable en la política ambiental.

En el presente capítulo se presenta la identificación y la descripción de los posibles impactos de carácter significativo o relevantes que se pudiesen generar durante la implementación del proyecto denominado **"ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO",** para lo cual se utilizará la información descrita en capítulos anteriores.

### 4.2.1 MÉTODO PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

**IMPACTO AMBIENTAL:**

Es cualquier alteración en las condiciones ambientales o la creación de un nuevo conjunto de condiciones ambientales, adverso o benéfico, causado o inducido, por la acción o conjunto de acciones planificadas.

En este sentido, la evaluación de impacto ambiental está enfocada a identificar, predecir e interpretar los impactos de un proyecto, en los parámetros ambientales que tienen un fuerte significado para el ambiente, incluyendo el medio natural y el socioeconómico.

El presente proyecto presenta diversos impactos al medio físico natural y socioeconómico, tanto en sus etapas de preparación del sitio, construcción, operación y abandono. Los impactos pueden ser de diversas magnitudes y pueden variar en importancia por ello es necesario hacer una identificación correcta de estos.

### 4.2.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se presenta la matriz de identificación de impactos con el reconocimiento de los encuentros de las actividades del proyecto con el medio físico, biótico, perceptual y socioeconómico. Esta contiene en sus columnas las etapas del proyecto y sus principales obras o actividades, en sus filas los elementos y características ambientales susceptibles de ser afectados. En esta matriz, los cruces o relaciones se identifican por medio de colores, el tipo de interacción ya sea positiva (verde), negativa (rojo) o ausencia de interacción (blanco).

- Cuando el impacto esperado es adverso.
- Cuando el impacto esperado es benéfico.
- Cuando no hay interacción.

No se califica ninguna otra característica de los posibles impactos, ya que esta tarea se reserva para las matrices de evaluación.

Para la correcta identificación de los impactos generados es necesario identificar los componentes del proyecto para posteriormente realizar la identificación de los impactos ambientales, mismos que serán clasificados como adversos o benéficos en una matriz de identificación de impactos ambientales para proseguir con su evaluación.
Se utiliza esta metodología por lo práctico de identificar y evaluar, así como evitar que se omite algún componente o actividad del proyecto al mismo tiempo que es una metodología sencilla y de fácil elaboración. De igual forma permite la evaluación de los efectos sobre un determinado factor ambiental en la línea horizontal y se observará el impacto de una acción o actividad en particular en las columnas verticales de la matriz.

La selección de los componentes del proyecto representa, el primer paso para la identificación de los impactos ambientales. La identificación y descripción de impactos ambientales se realiza por cada etapa de proyecto y factor ambiental.

**COMPONENTES DEL PROYECTO:**

Una particularidad que se considera fundamental en la aplicación de la técnica es que se puede afirmar que las actividades relacionadas con las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y abandono consisten básicamente de las siguientes acciones:

*Tabla 28. Actividades por desarrollar en el proyecto.*

| Etapa del proyecto | Actividades específicas |
|---|---|
| **Preparación de sitio** | Demolición, limpieza, trazo y nivelación. |
| | Excavación, relleno y compactación. |
| | Manejo de residuos |
| **Construcción del sitio** | Estructura (Cimentación, muros, losas y castillos). |
| | Obra Negra (Aplanados, registros, pisos). |
| | Obra blanca (Acabados). |
| | Instalaciones generales |
| | Instalaciones especiales |

| | |
|---|---|
| | Manejo de residuos |
| **Operación y mantenimiento** | Mantenimiento de infraestructura |
| | Manejo de residuos |
| **Abandono del sitio** | Desmantelamiento de infraestructura |
| | Restauración y/o remediación |

En la etapa de abandono y/o restauración es importante hacer una aclaración esta etapa puede o no desarrollarse si se lleva un correcto mantenimiento de la estación de servicio.

*Tabla 29. Identificación del medio, factor y atributo.*

| Medio | Factor | Atributo |
|---|---|---|
| **Físico** | Morfología | Características topográficas |
| | Aire | Calidad - Gases de combustión |
| | | Calidad – Partículas suspendidas |
| | | Ruido |
| | Suelo | Compactación |
| | | Erosión |
| | | Calidad - Contaminación |
| | Agua | Calidad |
| | | Curso |
| | | Demanda |
| | | Recarga de acuíferos |
| **Biótico** | Vegetación | Distribución |
| | | Riqueza |
| | | Abundancia |
| | Fauna | Distribución |
| | | Diversidad |
| | | Hábitat |
| | | Abundancia |
| | | Endemismo o especies protegidas |
| **Perceptual** | Paisaje | Visibilidad |
| | | Calidad |
| | | Fragilidad |
| **Socioeconómico** | Económico | Empleo |
| | | Infraestructura y servicios |

| | | |
|---|---|---|
| | | Economía |
| | | Medios de comunicación |
| | | Costumbres y tradiciones |

### 4.2.3 INDICADORES DE IMPACTO

La relación de indicadores se formuló a partir de los distintos componentes del ambiente, como se observa a continuación, será útil para las distintas fases del Proyecto. Esta selección de indicadores se realizó para que pudieran cumplir con los requisitos de: representatividad, relevancia, cuantificable y fácil identificación.

*Tabla 30. Indicadores de impacto.*

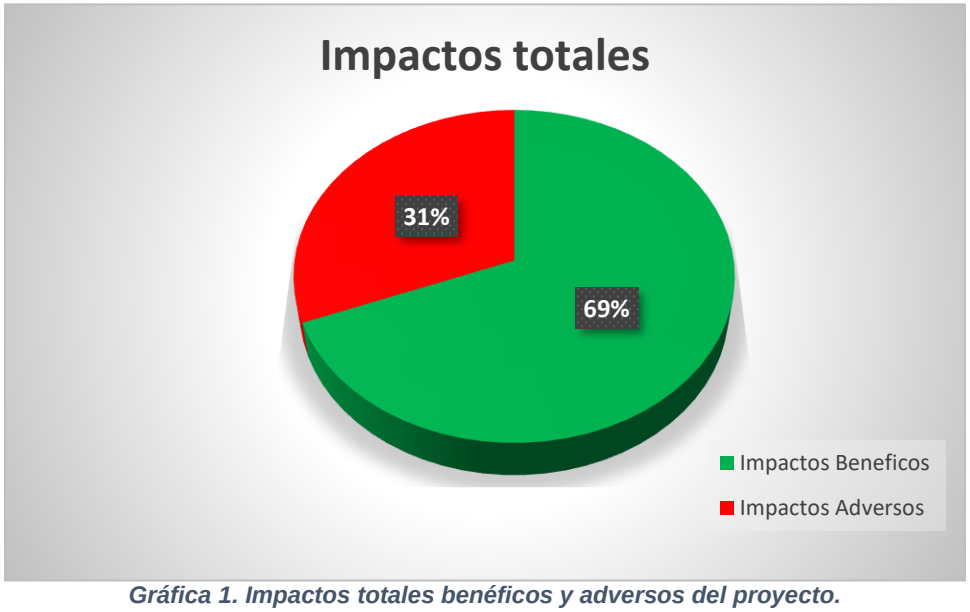
| Indicador | Componentes del ambiente |
|---|---|
| **Morfología** | • Cambios en la topografía del terreno |
| **Aire** | • Calidad del aire – emisión de gases de combustión<br>• Calidad del aire – generación de partículas suspendidas.<br>• Incremento del nivel de ruido. |
| **Suelo** | • Compactación del suelo.<br>• Riesgo de erosión.<br>• Calidad del suelo – contaminación del suelo. |
| **Agua** | • Calidad de cuerpos de agua – contaminación.<br>• Posible afectación en los patrones de hidrología superficial.<br>• Demanda de agua.<br>• Recarga de acuíferos. |
| **Vegetación terrestre** | • Cambio en los patrones de distribución.<br>• Riqueza específica, posible afectación de especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.<br>• Pérdida de cobertura vegetal (abundancia). |
| **Fauna** | • Distribución de individuos terrestres.<br>• Diversidad de especies.<br>• Uso del hábitat.<br>• Abundancia de individuos por especie.<br>• Posible afectación de especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. |
| **Paisaje** | • Pérdida de calidad paisajística.<br>• Pérdida de visibilidad. |

| | |
|---|---|
| | • Disminución de la calidad paisajística. |
| **Socioeconómicos** | • Mano de obra (empleo).<br>• Incremento en la demanda de infraestructura y servicios.<br>• Incremento en la economía.<br>• Aumento los medios de comunicación.<br>• Introducción de otras costumbres y tradiciones.<br>• Incremento en la migración hacia fuera o dentro del sitio. |

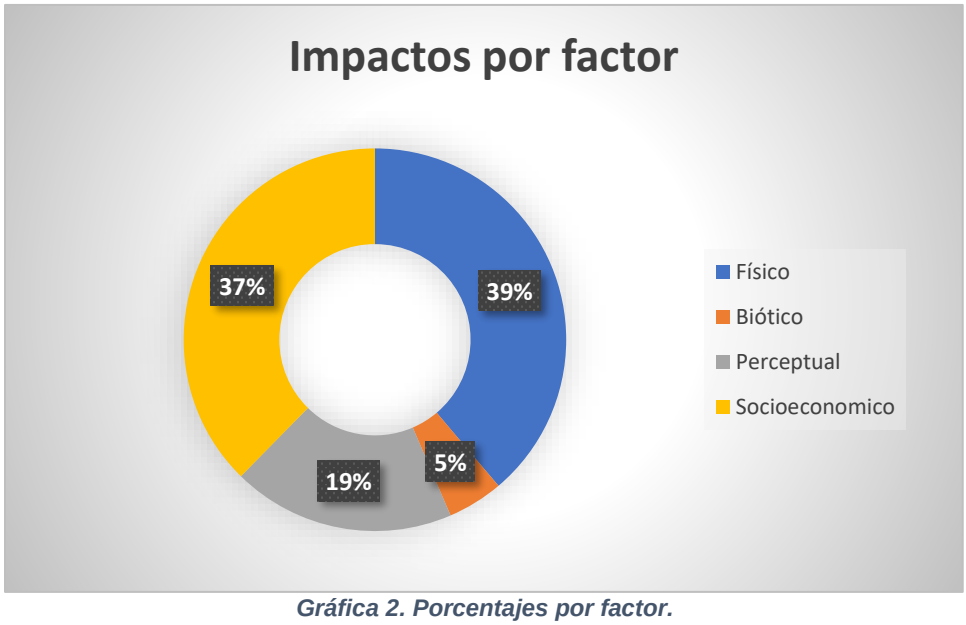
*Tabla 31. Identificación de impactos en el proyecto.*

| MEDIO | FACTOR | ATRIBUTO | PREPARACIÓN DEL SITIO | | | CONSTRUCCIÓN DEL SITIO | | | | | | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | ABANDONO DEL SITIO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Demolición, limpieza, trazo y nivelación. | Excavación, relleno y compactación. | Manejo de residuos | Estructura (Cimentación, muros, losas y castillos) | Obra negra (Aplanados, registros, pisos) | Obra blanca (Acabados) | Instalaciones generales | Instalaciones especiales | Manejo de residuos | Mantenimiento de infraestructura | Manejo de residuos | Desmantelamiento de infraestructura | Posible restauración o remediación |
| Físico | Morfología | C. Topográficas | | | | | | | | | | | | | |
| | Aire | Gases de combustión | | | | | | | | | | | | | |
| | | Partículas suspendidas | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ruido | | | | | | | | | | | | | |
| | Suelo | Compactación | | | | | | | | | | | | | |
| | | Erosión | | | | | | | | | | | | | |
| | | Calidad | | | | | | | | | | | | | |
| | Agua | Calidad | | | | | | | | | | | | | |
| | | Curso | | | | | | | | | | | | | |
| | | Demanda | | | | | | | | | | | | | |
| | | Recarga de acuíferos | | | | | | | | | | | | | |
| Biótico | Vegetación | Distribución | | | | | | | | | | | | | |
| | | Riqueza | | | | | | | | | | | | | |
| | | Abundancia | | | | | | | | | | | | | |
| | | Endemismo | | | | | | | | | | | | | |
| | Fauna | Distribución | | | | | | | | | | | | | |
| | | Diversidad | | | | | | | | | | | | | |
| | | Hábitat | | | | | | | | | | | | | |
| | | Abundancia | | | | | | | | | | | | | |
| | | Endemismo | | | | | | | | | | | | | |
| Perceptual | Paisaje | Visibilidad | | | | | | | | | | | | | |
| | | Calidad | | | | | | | | | | | | | |
| | | Fragilidad | | | | | | | | | | | | | |
| Socioeconómico | Económico | Empleo | | | | | | | | | | | | | |
| | | Infraestructura | | | | | | | | | | | | | |
| | | Economía | | | | | | | | | | | | | |
| | | Vías de comunicación | | | | | | | | | | | | | |
| | | Migración | | | | | | | | | | | | | |
| | | Salud | | | | | | | | | | | | | |
| | | Educación | | | | | | | | | | | | | |

Resumen, el total de interacciones que se registraron en la matriz fue de 85, con 58 impactos benéficos (69%) y 27 efectos adversos (31%) del total de los impactos.



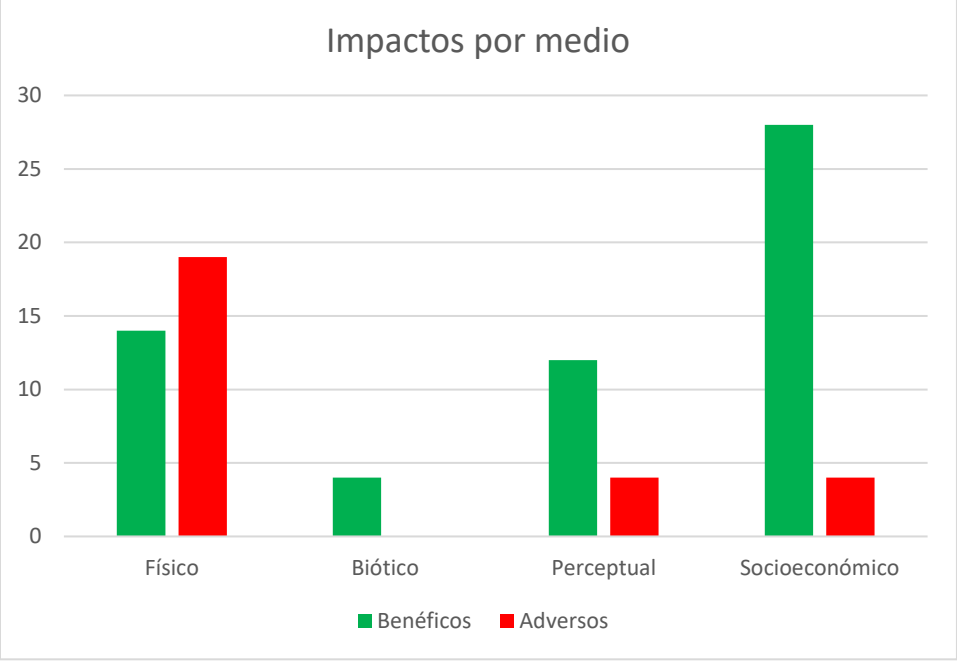

*Gráfica 1. Impactos totales benéficos y adversos del proyecto.*




*Gráfica 2. Porcentajes por factor.*

El gráfico "Porcentajes por factor" muestra que el factor físico representa el mayor impacto con 39% por parte del proyecto, así como el factor socioeconómico con el 37%,

del total de impactos, seguido del factor perceptual que representa el 19%, posteriormente está representado con el 5% el factor biótico. En la siguiente gráfica se muestran la cantidad de impactos por medio.



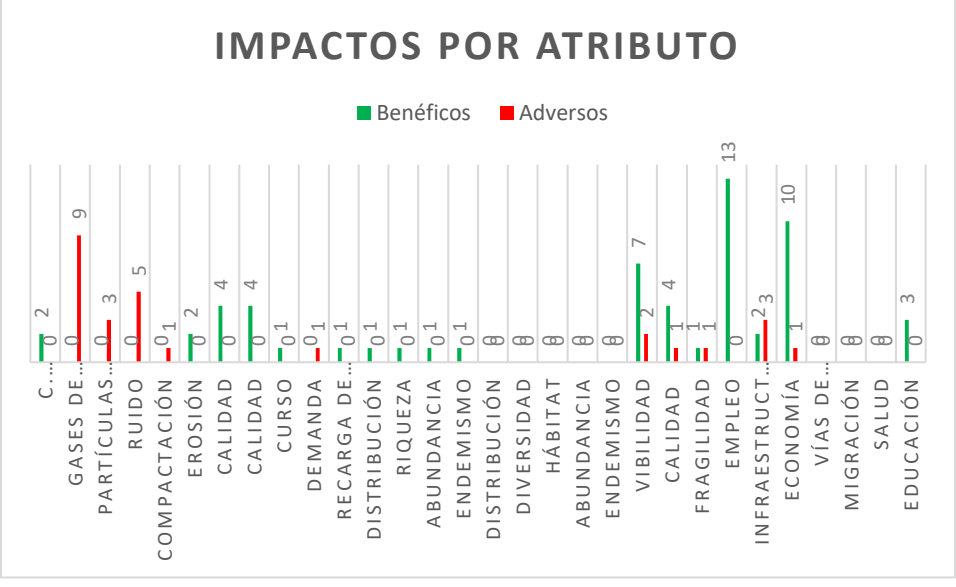

*Gráfica 3. Comparación de los impactos percibidos.*

En congruencia con los datos presentados, el medio que tuvo mayor número de impactos adversos fue el físico (morfología, aire, suelo y agua) con 19 impactos, esto se debe a que en las etapas de preparación y construcción se modifican las propiedades físicas del suelo, así como la generación de gases de combustión por el uso de maquinaria y vehículos; por otro lado, este factor es el que contiene mayor número de atributos.

El medio socioeconómico presenta la mayor cantidad de impactos benéficos (28) los cuales van asociados principalmente a economía, infraestructura y empleo.

El medio biótico no se verá impactado de forma adversa, debido a que ya se encuentra perturbado por construcciones establecidas en la zona del proyecto aunado a esto no se encuentra vegetación ni fauna endémica en el sitio, únicamente se presenta fauna nociva características de las zonas urbanas, debido a que el predio está inmerso en un área completamente urbana, esta zona se caracteriza por tener una fisonomía con elementos como edificaciones, calles, comercios, por lo que el paisaje original que

alguna vez ahí existió se ha modificado completamente hasta convertirse en el actual paisaje urbano.




*Gráfica 4. Impactos por atributo.*

## 4.2.4 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación cuantitativa de los impactos se adoptó y aplicó la metodología matricial, con el objetivo de contar con la misma base y sistema de evaluación y de esta forma estar en posibilidad de analizar y evaluar las interacciones del proyecto, bajo la misma base metodológica de la identificación.

De ahí que se haya adoptado y aplicado la metodología propuesta por Bojórquez-Tapia et. al. 1998 en la que se plantea el uso de matrices causa-efecto, así como de la memoria de cálculo para sistematizar la importancia de los impactos y su significancia real.

La parte fundamental de la selección de esta técnica es que reduce la manipulación de la calificación de los impactos, existiendo una valorización más real, considerando la discrepancia social que puede generar la realización del Proyecto, convirtiéndose en una técnica que disminuye el grado de subjetividad, lo que puede facilitar la toma de decisiones en la determinación de medidas de mitigación de los impactos. Además, esta metodología permite el uso de índices (previamente establecidos o acordados) que facilitan la asignación de valores.

### 4.2.5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Esta metodología, contempla dos categorías donde agrupa diversos criterios de evaluación:

1. Los **criterios básicos** que son indispensables para definir la interacción entre la actividad y el ambiente.

2. Los **criterios complementarios** que son los que detallan la descripción que puede estar faltando en la interacción.

A estos criterios se les otorga un valor que corresponden al efecto de la actividad sobre el componente ambiental relacionado. Para tal fin, se estableció la escala de 1 a 3 para los criterios básicos y de 0 a 3 para los criterios complementarios, la anterior escala se desarrolló a partir de la metodología original, que considera valores de 0 a 9. En la tabla siguiente se muestra la agrupación de los criterios, así como su escala y valor o significancia otorgados.

*Tabla 32. Criterios de la evaluación.*

| Criterios integrados | Criterios | Escala | Valor |
|---|---|---|---|
| **Criterios Básicos** | Magnitud (M) | 1 | Mínima |
| | | 2 | Moderada |
| | | 3 | Alta |
| | Extensión (E) | 1 | Puntual |
| | | 2 | Local |
| | | 3 | Regional |
| | Duración (D) | 1 | Corta |
| | | 2 | Mediana |
| | | 3 | Permanente |
| **Criterios Complementarios** | Sinergia (S) | 0 | Nula |
| | | 1 | Ligera |
| | | 2 | Moderada |
| | | 3 | Fuerte |
| | Acumulación (A) | 0 | Nula |
| | | 1 | Ligera |
| | | 2 | Moderada |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 3 | Fuerte |
| | Controversia Social (C) | 0 | Nula |
| | | 1 | Ligera |
| | | 2 | Moderada |
| | | 3 | Fuerte |

Se tomará cada celda de interacción la cual estará dividida en 6, siendo el número de criterios por evaluar, mostrando solo el valor obtenido, manteniendo el color para identificar si el valor será negativo o positivo, el arreglo de evaluación será el siguiente:

*Tabla 33. Criterios.*

| M | E | D |
|---|---|---|
| S | A | C |

A continuación, se describe cada uno de los criterios, con la finalidad de indicar de manera más precisa la variable de los rangos otorgados:

## CRITERIOS BÁSICOS

*Tabla 34. Magnitud del impacto.*

| MAGNITUD (M) | | |
|---|---|---|
| Intensidad de la afectación | | |
| **Valor** | **Escala** | **Concepto** |
| **1** | Mínima | Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes en el SA (< 15%) o cuando los valores de la afectación son menores a un 30% respecto del AI |
| **2** | Moderada | Cuando la afectación cubre una proporción intermedia del total de los recursos o si los valores de la afectación se ubican entre los rangos de >30% y 75 % respecto al AI |
| **3** | Alta | Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes o si los valores de la afectación rebasan el 75% respecto al AI |

*Tabla 35. Extensión del impacto.*

| EXTENSIÓN (E) | | |
|---|---|---|
| **Área de afectación** | | |
| **Valor** | **Escala** | **Concepto** |
| **1** | Puntual | Ocurre únicamente dentro del sitio de construcción o área del proyecto del componente del proyecto |
| **2** | Local | Ocurre en el sitio de construcción o área del proyecto y se pueden afectar áreas colindantes de su origen, pero no sale del AI |
| **3** | Regional | Los efectos podrían extenderse y afectar el sitio del proyecto y podría implicar cambios a nivel del SA |

*Tabla 36. Duración del impacto.*

| DURACIÓN (D) | | |
|---|---|---|
| **Tiempo de la acción y la repercusión del impacto ambiental** | | |
| **Valor** | **Escala** | **Concepto** |
| **1** | Corta | Cuando la acción dura menos de 90 días. |
| **2** | Media | Cuando la acción dura entre 91 días y 5 años. |
| **3** | Permanente | Cuando el efecto será definitivo o residual. |

## CRITERIOS COMPLEMENTARIOS

*Tabla 37. Sinergia del impacto.*

| SINERGIA (S) | | |
|---|---|---|
| **Interacciones entre impactos que generen mayor impacto** | | |
| **Valor** | **Escala** | **Concepto** |
| 0 | Nula | Cuando no se presentan interacciones entre impactos. |
| 1 | Ligera | Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas. |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Moderada | Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de estas |
| 3 | Fuerte | Cuando el efecto producido por las sumas de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas. |

*Tabla 38. Acumulación del impacto.*

| **ACUMULACIÓN (A)** | | |
|---|---|---|
| **Tiempo de los efectos ocasionados por un impacto.** | | |
| **Valor** | **Escala** | **Concepto** |
| **0** | No existe | Cuando el efecto del impacto es simple, manifestándose en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. |
| **1** | Mínima | Cuando el efecto del impacto incrementa y tiene contacto con dos a cinco componentes ambientales, pero no tiene efectos secundarios ni prolonga la acción que lo genera. |
| **2** | Moderada | Cuando el efecto del impacto es moderadamente acumulativo, se manifiesta en más de cinco componentes ambientales y tiene efectos secundarios. |
| **3** | Alta | Cuando el efecto es acumulativo pues incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera. |

*Tabla 39. Controversia.*

| **CONTROVERSIA SOCIAL (C)** | | |
|---|---|---|
| **Oposición de los actores sociales al proyecto o normatividad ambiental aplicable.** | | |
| **Valor** | **Escala** | **Concepto** |
| **0** | No existe | Cuando la sociedad civil local y regional manifiesta aceptación o No demuestra preocupación por la acción o el recurso. |
| **1** | Mínima | Cuando la sociedad civil local SI manifiesta preocupación por la acción o el recurso |

| | | |
|---|---|---|
| **2** | Moderada | Cuando la sociedad civil local SI manifiesta preocupación por la acción o el recurso y se presentan acciones al respecto |
| **3** | Alta | Cuando la sociedad civil-local y regional tiene una postura en contra del proyecto |

### 4.2.5.1 VALORACIÓN DEL ÍNDICE

Para la aplicación de los criterios antes descritos durante la evaluación de impactos se realizó un cribado de la matriz de identificación, sólo colocando los factores donde las actividades tuvieran al menos una interacción, ya sea positiva o adversa dando como resultado la matriz de valoración de los impactos.

La evaluación de los impactos fue con base en los criterios integrados de: magnitud, extensión y duración; sinergia, acumulación y controversia social. Las interacciones fueron resultado del análisis de coincidencias entre las actividades de las etapas del proyecto de exploración con los factores y atributos del ecosistema donde se encuentra presente el proyecto.

Una vez determinados los valores y escala para cada uno de los criterios, se procede a determinar la intensidad del impacto (I) y la significancia del impacto (G), para los cuales es necesario calcular dos índices, denominados por el autor como: índice básico (MED) y el índice complementario (SAC), de acuerdo con las siguientes fórmulas:

**a)** Índice básico (MEDij) Este índice se obtiene midiendo los 3 parámetros básicos (magnitud,extensión y duración), mediante la siguiente ecuación:

**MEDij=** 1/3 (Mij +Eij + Dij)

**Donde:**

**Mij =** magnitud del impacto
**Eij =** extensión del impacto
**Dij =** duración de la acción

**b)** Índice complementario (SACij) Para el cálculo de este índice se utilizan los siguientesparámetros (sinergia, acumulación y controversia):

**SACij =** 1/3 (Sij +Aij+ Cij)

**Donde:**

**Sij =** sinergia del impacto
**Aij =** acumulación del impacto
**Cij =** controversia de la acción

**c)** Intensidad del impacto (Iij) El índice del impacto se define combinando a los índices básicos (MEDij)y complementarios (SACij).

**Iij =** MEDij +(1.1*SACij)

**Donde:**

**MEDij =** Índice Básico
**SACij =** Índice Complementario

Finalmente, la magnitud del impacto se clasifica según el intervalo del valor obtenido conforme a las cuatro categorías que se muestran en la tabla siguiente:

*Tabla 40. Clasificación de la magnitud de los impactos.*

| Categoría | Intervalo |
|---|---|
| Imperceptible | 1 –2.38 |
| Compatible | 2.39 – 3.85 |
| Significativo | 3.86 – 4.72 |
| Muy Significativo | > 4.73 |

*Tabla 41. Valoración de impactos 1.*

| MEDIO | FACTOR | ATRIBUTO | PREPARACIÓN DEL SITIO | | | CONSTRUCCIÓN DEL SITIO | | | | | | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | ABANDONO DEL SITIO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Demolición, limpieza, trazo y nivelación. | Excavación, relleno y compactación. | Manejo de residuos | Estructura (Cimentación, muros, losas y castillos) | Obra negra (Aplanados, registros, pisos) | Obra blanca (Acabados) | Instalaciones generales | Instalaciones especiales | Manejo de residuos | Mantenimiento de infraestructura | Manejo de residuos | Desmantelamiento de infraestructura | Posible restauración o remediación |
| **Físico** | Morfología | C. Topográficas | | 1,2,1<br>1,1,0 | | | | | | 1,1,1<br>0,0,0 | | | | | |
| | Aire | Gases de combustión | 2,3,2<br>1,1,0 | 1,1,1<br>1,1,0 | 1,1,1<br>0,1,0 | 1,1,1<br>0,1,0 | | | | 1,1,1<br>1,1,0 | 1,1,1<br>0,0,0 | | 1,1,1<br>0,0,0 | 2,3,2<br>1,1,0 | 1,1,1<br>0,0,0 |
| | | Partículas suspendidas | 1,2,1<br>1,2,0 | 1,2,1<br>1,2,0 | | | | | | | | | | 1,2,1<br>1,2,0 | |
| | | Ruido | 1,2,1<br>0,0,1 | 1,1,1<br>1,1,1 | 1,1,1<br>0,0,0 | | | | | 1,1,1<br>1,0,0 | | | | 1,1,1<br>0,1,1 | |
| | Suelo | Compactación | | 1,1,1<br>0,1,0 | | | | | | | | | | | |
| | | Erosión | | 1,1,1<br>0,1,0 | | | | | | | | | | | 1,1,1<br>0,0,0 |
| | | Calidad | | | 1,1,1<br>0,0,0 | | | | | | 1,1,1<br>0,0,0 | | 1,1,1<br>0,0,0 | | 1,1,3<br>0,0,0 |
| | Agua | Calidad | | | 1,1,1<br>0,0,0 | | | | | | 1,1,1<br>0,0,0 | | 1,1,1<br>0,0,0 | | 1,1,3<br>0,0,0 |
| | | Curso | | | | | | | | | | | | | 1,1,1<br>1,0,0 |
| | | Demanda | | | | 1,1,2<br>0,0,0 | | | | | | | | | |
| | | Recarga de acuíferos | | | | | | | | | | | | | 1,1,1<br>1,1,0 |
| **Biótico** | Vegetación | Distribución | | | | | | | | | | | | | 1,1,3<br>0,0,0 |
| | | Riqueza | | | | | | | | | | | | | 1,1,3<br>0,0,0 |
| | | Abundancia | | | | | | | | | | | | | 1,1,3<br>0,0,0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Endemismo | | | | | | | | | | | | | 1,1,3<br>0,0,0 |
| | Fauna | Distribución | | | | | | | | | | | | | |
| | | Diversidad | | | | | | | | | | | | | |
| | | Hábitat | | | | | | | | | | | | | |
| | | Abundancia | | | | | | | | | | | | | |
| | | Endemismo | | | | | | | | | | | | | |
| **Perceptual** | Paisaje | Visibilidad | 1,2,1<br>1,2,1 | 1,2,1<br>1,1,0 | 1,1,1<br>0,0,0 | | | 1,1,1<br>0,0,0 | | | 1,1,1<br>0,0,0 | 1,1,1<br>0,0,0 | 1,1,1<br>0,0,0 | 1,2,1<br>1,1,0 | 1,1,3<br>0,0,0 |
| | | Calidad | 1,1,1<br>2,2,1 | | 1,1,1<br>0,0,0 | | | | | | 1,1,1<br>0,0,0 | | 1,1,1<br>0,0,0 | | 1,1,3<br>0,0,0 |
| | | Fragilidad | 1,1,1<br>1,2,0 | | | | | | | | | | | | 1,1,3<br>0,0,0 |
| **Socioeconómico** | Económico | Empleo | 1,3,1<br>2,1,0 | 2,2,2<br>1,0,0 | 1,1,1<br>0,0,0 | 2,2,2<br>1,1,0 | 1,1,1<br>0,0,0 | 1,2,2<br>0,1,0 | 1,2,2<br>1,0,0 | 1,1,1<br>1,1,0 | 1,1,1<br>0,0,0 | 1,1,1<br>0,0,0 | 1,1,1<br>0,0,0 | 1,2,2<br>1,1,0 | 1,1,1<br>0,1,0 |
| | | Infraestructura | 1,1,3<br>1,1,1 | | | | | | 1,2,1<br>0,0,0 | 1,2,1<br>1,1,0 | | | | 1,2,1<br>1,2,0 | 1,1,3<br>0,0,0 |
| | | Economía | | 1,1,1<br>0,0,0 | 1,1,1<br>0,0,0 | 1,2,1<br>0,1,0 | 1,1,1<br>0,0,0 | 1,1,1<br>0,0,0 | 1,1,1<br>0,0,0 | 1,1,1<br>0,0,0 | 1,1,1<br>0,0,0 | 1,2,1<br>0,1,0 | 1,1,1<br>0,0,0 | 1,1,1<br>1,1,0 | |
| | | Vías de comunicación | | | | | | | | | | | | | |
| | | Migración | | | | | | | | | | | | | |
| | | Salud | | | | | | | | | | | | | |
| | | Educación | | | 1,1,1<br>0,0,0 | | | | | | 1,1,1<br>0,0,0 | | 1,1,1<br>0,0,0 | | |
| **Índice básico (MEDij): magnitud, extensión y duración** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Índice complementario (SACij): sinergia, acumulación y controversia** | | | | | | | | | | | | | | | |

*Tabla 42. Valoración de impactos 2.*

| MEDIO | FACTOR | ATRIBUTO | PREPARACIÓN DEL SITIO | | | CONSTRUCCIÓN DEL SITIO | | | | | | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | ABANDONO DEL SITIO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Demolición, limpieza, trazo y nivelación. | Excavación, relleno y compactación. | Manejo de residuos | Estructura (Cimentación, muros, losas y castillos) | Obra negra (Aplanados, registros, pisos) | Obra blanca (Acabados) | Instalaciones generales | Instalaciones especiales | Manejo de residuos | Mantenimiento de infraestructura | Manejo de residuos | Desmantelamiento de infraestructura | Posible restauración o remediación |
| Físico | Morfología | C. Topográficas | | 2.56 | | | | | | 1 | | | | | |
| | Aire | Gases de combustión | 2.72 | 1.72 | 1.36 | 1.36 | | | | 1.72 | 1 | | 1 | 2.72 | 1 |
| | | Partículas suspendidas | 2.43 | 2.43 | | | | | | | | | | 2.43 | |
| | | Ruido | 1.69 | 2.1 | 1 | | | | | 1.36 | | | | 1.72 | |
| | Suelo | Compactación | | 1.36 | | | | | | | | | | | |
| | | Erosión | | 1.36 | | | | | | | | | | | **1** |
| | | Calidad | | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | **1.66** |
| | Agua | Calidad | | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | **1.66** |
| | | Curso | | | | | | | | | | | | | **1** |
| | | Demanda | | | | 1.33 | | | | | | | | | |
| | | Recarga de acuíferos | | | | | | | | | | | | | **1.72** |
| Biótico | Vegetación | Distribución | | | | | | | | | | | | | **1.66** |
| | | Riqueza | | | | | | | | | | | | | **1.66** |
| | | Abundancia | | | | | | | | | | | | | **1.66** |
| | | Endemismo | | | | | | | | | | | | | **1.66** |
| | Fauna | Distribución | | | | | | | | | | | | | |
| | | Diversidad | | | | | | | | | | | | | |
| | | Hábitat | | | | | | | | | | | | | |
| | | Abundancia | | | | | | | | | | | | | |
| | | Endemismo | | | | | | | | | | | | | |
| Perceptual | Paisaje | Visibilidad | 2.79 | 1.72 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 2.05 | **1.66** |
| | | Calidad | 2.82 | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | **1.66** |
| | | Fragilidad | 2.1 | | | | | | | | | | | | **2.02** |
| Socioeconómico | Económico | Empleo | 2.76 | 2.36 | 1 | 2.72 | 1 | 2.02 | 2.02 | 1.72 | 1 | 1 | 1 | 2.38 | **1** |
| | | Infraestructura | 2.76 | | | | | | 1.66 | 2.56 | | | | 2.43 | **1.66** |
| | | Economía | | 1 | 1 | 1.69 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.69 | 1 | 1.72 | |
| | | Vías de comunicación | | | | | | | | | | | | | |
| | | Migración | | | | | | | | | | | | | |
| | | Salud | | | | | | | | | | | | | |
| | | Educación | | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | |

La matriz de valoración de impactos arroja un promedio de 1.52, lo cual, según la tabla de Clasificación de la magnitud de los impactos, corresponde a la categoría de IMPERCEPTIBLE.

*Gráfica 5. Promedios de valoración por actividad.*

De manera general, los valores obtenidos arrojan categorías de imperceptibles a compatibles, siendo 13 los valores compatibles y 72 los imperceptibles; de estos resultados, los valores más altos se presentaron en la etapa de preparación del sitio en la actividad de demolición, limpieza del terreno, excavaciones e instalaciones variadas. Cabe recalcar que la posible restauración o remediación tiene valores altos, pero estos son de carácter benéfico.

# CAPÍTULO V

# 5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Durante el desarrollo del presente proyecto, es necesario la realización de medidas de prevención y mitigación, las cuales estarán previstas como acciones propuestas para la prevención, reducción y la eliminación de los impactos negativos que se hayan identificado y evaluado, los cuales se podrán presentar debido a la ejecución de las actividades planteadas durante alguna etapa del proyecto.

Según el artículo 3° fracciones XIII y XIV del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, la naturaleza de las medidas son las siguientes:

- Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;

- Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos u restablecer y/o compensar las condiciones ambientales de existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

## 5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Como ya se ha descrito a lo largo del presente documento, los impactos evaluados no resultan ser significativos en la realización del proyecto, sin embargo, se han diseñado medidas de prevención, mitigación y /o compensación, que en conjunto con las descritas en la NOM-005-ASEA-2016 nos permitirán mantener los impactos en ese orden de significancia.

Las medidas que se presentarán a continuación contendrán las siguientes bases:

**PREVENCIÓN (INTERVENCIÓN SOBRE LA ACTIVIDAD GENERADORA)**

Se trata de la modificación de las actividades del proyecto a manera que se reduzca la posibilidad de que el impacto se efectúe (cambio de procesos, ajuste y cambio de maquinaria, cambio de materia prima, sustitución de insumos).

**CONTROL Y/O MITIGACIÓN (INTERVENCIÓN SOBRE EL ASPECTO AMBIENTAL)**

Estas medidas tienen la función de controlar o reducir la magnitud del impacto antes de su interacción con el Medio Receptor y con ellos modificar la importancia de éste, resultado de significativo a no significativo o compatible.

**MEDIDAS DE RECUPERACIÓN Y/O COMPENSACIÓN (RESTABLECIMIENTO DE LAS CONDICIONES ORIGINALES DEL MEDIO IMPACTADO ANTES DE SUFRIR LA ALTERACIÓN)**

Estas medidas lo que buscan es revertir el impacto generado al medio receptor y/o compensar de alguna forma el impacto ocasionado.

## 5.2 MEDIDAS POR IMPLEMENTAR

*Tabla 43. Medidas de prevención y mitigación en etapa de construcción.*

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Etapa del proyecto** | Preparación del sitio | | **Atributos ambientales** | | | |
| | Construcción | ✪ | Morfología | Suelo ✪ | Aire ✪ | Paisaje |
| | Operación | | Vegetación | Agua ✪ | Fauna | |
| | Abandono | | | | | |
| **Descripción de los Impactos** | | | | | | |
| • Emisiones atmosféricas (polvos y gases de combustión) generados por camiones y maquinaria. | | | | | | |
| **Obra o actividad generadora de impacto** | | | | | | |
| Transporte de personal, excavación, demolición. | | | | | | |
| **Medidas (s)** | | | | | | |
| | | | Preventiva | ✪ | Mitigación | ✪ |
| • Como medida de prevención se adoptará el control de la velocidad de los vehículos que circulen sobre los caminos de acceso, estos no deberán exceder los 20km/h. Con esto se evitará el levantamiento de polvos en el área.<br>• Para la atención de los polvos generados se realizarán riegos en el predio para evitar el levantamiento de estos<br>• Toda maquinaria y vehículos deberán seguir un control de mantenimiento preventivos y correctivos, esto con la finalidad de evitar la contaminación del aire por la emisión de gases de combustión.<br>• Los camiones que transporten materiales deberán de llevar una lona que cubra el material, de esta manera se evita la generación de polvos furtivos. | | | | | | |

| **Control de cumplimiento** |
|---|
| • El monitoreo será continuo por parte de todo el personal.<br>• Se deberá de contar con bitácoras de mantenimiento, así como los documentos que acrediten el mantenimiento, siendo estos las facturas. |

*Tabla 44. Medidas de prevención y mitigación en etapa de operación.*

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Etapa del proyecto** | Preparación del sitio | | **Atributos ambientales** | | | |
| | Construcción | | Morfología | Suelo | Aire ✪ | Paisaje |
| | Operación | ✪ | Vegetación | Agua | Fauna | |
| | Abandono | | | | | |
| **Descripción de los Impactos** | | | | | | |
| Emisiones de Compuesto Orgánicos Volátiles (COV) | | | | | | |
| **Obra o actividad generadora de impacto** | | | | | | |
| Llenado y respiración de los tanques de almacenamiento de combustible. | | | | | | |
| **Medidas (s)** | | | | | | |
| | | | Preventiva | ✪ | Mitigación | ✪ |
| Se atenderá el apartado 6.4.3 de la NOM-005-ASEA-2016 sobre el sistema de recuperación de vapores. | | | | | | |
| **Control de cumplimiento** | | | | | | |
| Se dará mantenimiento a los contenedores, así como a las tuberías, esto con la finalidad de dar cumplimiento de las emisiones de vapor de gasolina (Dictamen). | | | | | | |

*Tabla 45. Medidas de prevención y mitigación en etapa de preparación del sitio y abandono.*

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Etapa del proyecto** | Preparación del sitio | ✪ | **Atributos ambientales** | | | |
| | Construcción | | Morfología | Suelo | Aire ✪ | Paisaje |
| | Operación | | Vegetación | Agua | Fauna | |
| | Abandono | ✪ | | | | |
| **Descripción de los Impactos** | | | | | | |
| El uso de vehículos, equipo y maquinaria implica la generación de ruido, lo cual altera la calidad del aire y el ruido puede afectar a las poblaciones humanas circundantes. | | | | | | |
| **Obra o actividad generadora de impacto** | | | | | | |
| Transporte de vehículos, personal y maquinaria, transporte de material. | | | | | | |
| **Medidas (s)** | | | | | | |
| | | | Preventiva | ✪ | Mitigación | |

- Todos los vehículos deberán de contar con sistemas de silenciador por lo que la generación de ruido se considerará baja.
- Para mantener el ruido dentro de los parámetros permisibles, se asegurará que los vehículos que transportan insumos, equipo y maquinaria tengan un mantenimiento adecuado, con especial atención en los sistemas de escape y la generación de ruidos de estos.
- Debido a que existirán contratistas que realizarán remoción de suelo y excavaciones, estos deberán de firmar una carta compromiso de que mantendrán en óptimas condiciones su equipo, maquinaria y vehículos.
- Así como los trabajos que se realicen y generen gran cantidad de ruido, deberán ser en horario permitido.

**Control de cumplimiento**

- Se deberá de tener una bitácora de mantenimiento de los vehículos y/o retroexcavadoras o en su caso la carta compromiso del proveedor.
- Así como laborar solo en horario previamente establecido.

*Tabla 46. Medidas de prevención y mitigación.*

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Etapa del proyecto** | Preparación del sitio | ✪ | **Atributos ambientales** | | | |
| | Construcción | ✪ | Morfología | Suelo ✪ | Aire ✪ | Paisaje✪ |
| | Operación | ✪ | Vegetación | Agua ✪ | Fauna | |
| | Abandono | ✪ | | | | |
| **Descripción de los Impactos** | | | | | | |
| Durante las diferentes etapas del proyecto se generarán diversos residuos, los cuales en caso de no tener un adecuado manejo y disposición impactaría severamente al ambiente | | | | | | |
| **Obra o actividad generadora de impacto** | | | | | | |
| Manejo de residuos | | | | | | |
| **Medidas (s)** | | | | | | |
| | Preventiva | ✪ | Mitigación | ✪ | | |
| • En los frentes de trabajo deberán existir al menos 3 recipientes de residuos donde se identifiquen los RSU, RME y RP, para evitar dispersión.<br>• Se deberá de buscar minimizar la generación de residuos, además de revalorizar los mismos.<br>• Se deberá supervisar cada frente de trabajo una vez que se concluya para asegurar que se deja libre de residuos.<br>• Se evitará defecar al aire libre. Debido a que le proyecto se encuentra en una zona con baños públicos, estos podrán realizar sus necesidades en los lugares más idóneos, en caso de no contar en el servicio, se deberán contratar sanitarios portátiles a razón de 1 baño por cada 10 trabajadores.<br>• Se deberá limpiar el área de trabajo al final de la jornada de trabajo con la finalidad de evitar generar fauna nociva. | | | | | | |

| |
|---|
| • Respecto al drenaje, se contará con drenajes independientes y exclusivos utilizados para Captación pluvial, Aceitoso y Sanitario. |
| **Control de cumplimiento** |
| • El responsable ambiental deberá de revisar y evidenciar las medidas aplicadas.<br>• Se deberá contar con los manifiestos de residuos peligrosos.<br>• Bitácoras de residuos urbanos.<br>• Bitácoras de residuos de manejo especial.<br>• Bitácoras de pláticas impartidas sobre los temas de manejo de residuos, manejo de sustancias y concientización ambiental. |

### 5.2.1 MEDIDAS ADICIONALES POR IMPLEMENTAR

- Nombramiento de un responsable técnico en el sitio de proyecto, para la detección de aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y que pueda tener toma de decisiones, definición de estrategias o modificación de actividades nocivas.
- Colocar la señalética informativa y restrictiva de acuerdo con las actividades a desarrollar.
- No se realizará la excavación, nivelación, compactación, relleno ni ninguna actividad fuera de los límites antes establecidos.
- Se deberá ejercer un control sobre todos los residuos generados, para su disposición temporal o permanente en el lugar que destine la autoridad competente. Asimismo, será indispensable el uso de sanitarios portátiles (etapa de preparación del sitio y construcción), o el uso de letrinas construidas y operadas de manera higiénica.
- En lo que se refiere a materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, estos y sus residuos generados, no deberán dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de éste; es por ello que será necesaria su recolección rutinaria. La disposición de los residuos se hará en recipientes cerrados y resguardados en lugares aislados y seguros, dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras que se llevarán a cabo y su manejo deberá estar sujeto a las disposiciones de la normatividad aplicable.
- Una vez terminado el proyecto, las áreas ocupadas deberán ser limpiadas y restauradas
- Presentar un reporte semestral a la autoridad donde se muestre las actividades realizadas y la aplicación de las medidas antes descritas.
- Se deberá seguir las indicaciones de la Gestión Ambiental en la NOM-005-ASEA-2016.

# CAPÍTULO VI

# 6. CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis de la información contenida en el presente estudio de impacto ambiental referente al proyecto denominado **"ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO",** el cual contempla la preparación, construcción, operación y abandono del sitio de una estación de servicio (gasolinera), lo que se define que implica un impacto ambiental poco significativo, ya que, como se ha demostrado, el sitio donde se pretende realizar el proyecto es una zona Urbana consolidada.
El proyecto se desarrollará en un entorno alejado de áreas de importancia para la conservación, como son las AICA, ANP y RTP. El área donde se encuentra el proyecto carece de vegetación silvestre, y la única vegetación que se encuentra en el lugar es del tipo herbáceo y pequeños arbustivos que se desarrollan en escenarios altamente impactados.

La localización del proyecto al no contener vegetación endémica no da pauta a la aparición de fauna silvestre que pueda usar el sitio para habitarlo, sino más bien, da sitio a fauna no deseada invada dicho lugar. El paisaje presente que se encuentra en el sitio es típico de un área urbana, en la que abundan zonas habitación, comercios, edificios, avenidas, automóviles, etc.

El proyecto dadas sus características no conlleva a agrandar o contribuir la problemática ambiental presente en el área, incluso con la oferta de empleo que se generará, se ampliará el abanico de oportunidades laborales. Por tales motivos el proyecto **"ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO"** es considerado desde el punto de vista técnico, social y ambiental es viable, siempre y cuando se apegue a las medidas de prevención, mitigación y compensación mencionadas en el presente documento, los lineamientos mencionados en la NOM-005-ASEA-2016, así como los que la autoridad señale una vez evalúe el proyecto y sean marcados en el resolutivo.

## 6.1 RECOMENDACIONES

Para que el proyecto resulte procedente, especialmente desde los puntos de vista impacto ambiental, seguridad y protección civil, y que sea congruente con las normas técnicas correspondientes, será necesario aplicar en el diseño, construcción y operación todas las especificaciones señaladas en normas y reglamentos que apliquen para las diferentes etapas del proyecto.
Con el objeto de proteger la seguridad de las instalaciones y de la población circunvecina es importante que se consideren las medidas de seguridad aplicables, como las siguientes:

- Instalación de equipos contra incendio instalados estratégicamente en todas las áreas de la estación.

- Elaboración y aplicación del programa y protocolos de prevención de accidentes, protocolo de respuesta a emergencias (PRE), el programa interno de protección civil, que considere la formación de brigadas de emergencia y su capacitación.

- Programas de seguimiento de las acciones y recomendaciones propuestas en los estudios de evaluación como son el de impacto ambiental, el estudio de riesgo (ARSH) y el estudio de riesgo-vulnerabilidad de protección civil. Se deben establecer programas y protocolos de cumplimiento de las medidas de preventivas, de mitigación y de seguridad que se proponen en los diferentes estudios, y desde luego considerar en todo momento la normatividad aplicable.

- Colocación de letreros preventivos en las materias de seguridad en el trabajo, protección civil, vialidad.

# CAPÍTULO VII

# 7. ANEXOS

***Anexo 1. Acta Constitutiva "SERVICIO RUMINO, S.A. DE C.V."***

***Anexo 2. Poder "SERVICIO RUMINO, S.A. DE C.V."***

***Anexo 3. RFC "SERVICIO RUMINO, S.A. DE C.V."***

***Anexo 4. Cedula profesional y CURP responsable del estudio.***

***Anexo 5. RFC "GRUPO CANZURSA S. DE R.L. DE C.V."***

***Anexo 6. Dictámenes técnicos de diseño del proyecto "ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO".***

***Anexo 7. Dictamen Técnico de Ordenamiento Ecológico.***

***Anexo 8. Planos del proyecto "ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO".***

***Anexo 9. Cartografía del proyecto "ESTACIÓN DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GASOLINAS, LUBRICANTES Y ADITIVOS, SERVICIO RUMINO".***

# CAPÍTULO VIII

# 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Actualización del Atlas de Riesgo del H. Ayuntamiento de Ciudad Nezahualcóyotl 2006-2009 http://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFMunicipales/HABITAT/VR_ATLAS_NEZAHUALCOYOTL.pdf
2. Caracterización y Diagnóstico de riesgos de Ciudad Nezahualcóyotl, 2015. https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo/2015/51/9/b98f654c5b76861ec9e31812ffe50439.pdf
3. Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021 http://neza.gob.mx/Planeacion/archivos/2019/Plan%20de%20Desarrollo%20Municipal%202019-2021.pdf
4. Servicio Metrológico Nacional de la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA). https://smn.conagua.gob.mx/es/
5. Portal de Geo información de CONABIO, 2021. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/
6. Biblioteca Digital de Mapas del INEGI, 2021. https://www.inegi.org.mx/app/mapas/
7. Comisión Nacional Del Agua, Estación meteorológica Nezahualcóyotl 00015061, 2021 https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Mensuales/mex/00015061.TXT
8. Sistema de Información Geográfica de Acuíferos y Cuencas SIGACUA https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/sections/Edos/cdmx/cdmx.html
9. Sistema Nacional de Información Municipal http://www.snim.rami.gob.mx/
10. REGIÓN IX NEZAHUALCÓYOTL PROGRAMA REGIONAL 2012-2017 https://transparenciafiscal.edomex.gob.mx/sites/transparenciafiscal.edomex.gob.mx/files/files/pdf/marco-programatico-presupuestal/REGION_IX.pdf
11. Sistema Nacional de Información Municipal http://www.snim.rami.gob.mx/